

Aus der Klinik für Innere Krankheiten der Tiere,
Lehrstuhl für Krankheiten des Hausgeflügels,
der Zier- und Zoovögel
des Fachbereichs Tiermedizin
der Ludwig-Maximilians-Universität München
Vorstand: Prof. Dr. Irmgard Gylstorff

Feststellung von Blutwerten bei verschiedenen Vogelarten

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
des Fachbereichs Tiermedizin
der Ludwig-Maximilians-Universität München

von

Katja Veil
aus Tübingen

München 1978



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Klinik für Innere Krankheiten der Tiere,
Lehrstuhl für Krankheiten des Hausgeflügels,
der Zier- und Zoovögel
des Fachbereichs Tiermedizin
der Ludwig-Maximilians-Universität München
Vorstand : Prof. Dr. Irmgard Gylstorff

Feststellung von Blutwerten bei verschiedenen Vogelarten

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
des Fachbereichs Tiermedizin
der Ludwig-Maximilians-Universität München



von

Katja Veil
aus Tübingen

München 1978

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs
Tiermedizin der Universität
München

Dekan:	Prof. Dr. H. Kräußlich
Referent:	Prof. Dr. I. Gylstorff
Korreferent:	Priv.-Doz. Dr. U. Lösch

Tag der Promotion: 24. Februar 1978



I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

	Seite
EINLEITUNG	1
LITERATUR	2
EIGENE UNTERSUCHUNGEN	20
Versuchsordnung	20
MATERIAL UND METHODIK	22
ERGEBNISSE	27
Tabellen	38
DISKUSSION	54
ZUSAMMENFASSUNG	64
Summary	66
LITERATURVERZEICHNIS	68

E I N L E I T U N G

Die klinische Hämatologie spielt beim Vogel, im Gegensatz zu Mensch und zu Säugetieren, eine verhältnismässig untergeordnete Rolle. Das mag vor allem daran liegen, dass - abgesehen vom Wirtschaftsgeflügel - nur wenige und sich widersprechende Befunde über Normalwerte bei den verschiedenen Vogelarten vorliegen, und dass ausserdem diese Werte bereits unter physiologischen Bedingungen starken Schwankungen unterliegen. Es ist daher schwierig, sie mit bestimmten Krankheiten in Beziehung zu setzen.

Mir wurde die Aufgabe gestellt, speziesbedingte Unterschiede einiger Blutwerte - Erythrozyten, Leukozyten, Thrombozyten, Hämoglobin, Hämatokrit, Differentialblutbild - bei einigen Vogelarten festzustellen.

L I T E R A T U R

Hinweise über Blutgewinnung bei Zier- und Zoo-
vögeln geben nur wenige Autoren, so zum Beispiel
LEONARD (1969) für Wellensittiche und WACHENDÖRFER
(1970) allgemein für Papageien. Letzterer bevor-
zugt die Blutentnahme ohne Rücksicht auf die Grösse
des Tieres aus der Vena jugularis mit Hilfe einer
2 ml Polypropylenspritze mit aufgesetzter Kanüle.
WILLIAMS (1971) berichtet über die Entnahme aus
der Vena ulnaris (u.a. bei Kanarien). Nach
SCHELLNER (1970) und VOGEL (1970) eignet sich
diese Technik auch für die Taube.

Blutzellwerte

Für die Erythrozytenzählung wird das Blut in einer
Erythrozyten-Mischpipette mit einer Verdünnungs-
lösung gemischt und in einer Zählkammer ausge-
zählt. Die einzelnen Autoren haben hierzu ver-
schiedene Verdünnungslösungen, Zählkammern bzw.
Zählverfahren benutzt. WILLIAMS (1971) verwendet
Äthylendiamintetraessigsäure (EDTA), KLIMES^ˇ und
CELER (1960) bevorzugen die Lösung nach SADEK
(1950), die wie folgt zusammengesetzt ist:

10 ml Giemsa

5 ml neutrales Formalin

85 ml Na Cl von 0,85 v.H.

Dabei erwies sich ein pH-Wert um 7 als am günstig-
sten für die Färbung.

Durch die Verwendung unterschiedlicher Verdünnungslösungen lassen sich auch abweichende Ergebnisse bei verschiedenen Autoren erklären. Derzeit hat sich die Erythrozyten-Verdünnungslösung nach NATT und HERRICK (1952) eingebürgert. So verwenden sie BUSCH (1962) zur Zählung von Enten-Erythrozyten, CHRISTOPH und TRAUE (1961) bei Möwen, LEONARD (1969) bei Psittaciden sowie ATWAL, McFARLAND und WILSON (1964) für die Wachtel. Die Bestimmung der Zellzahl erfolgt in der Thoma-Kammer (BUSCH, 1962, FRIED, 1962, BERNHARDT und KALETA, 1958, und CHRISTOPH und TRAUE, 1961). SCHMITT und RIGHTON (1962) und KOLB (1958) verwenden die Türk-Kammer.

Tabelle 1 fasst Literaturangaben über Erythrozytenzahlen bei verschiedenen Vogelarten zusammen.

Mit der gleichen Technik erfolgt die Leukozytenzählung. Dafür wird ebenfalls die Lösung nach NATT und HERRICK (1952) angewendet. Ebenso wie die Zählung der Erythrozyten erfolgt die Bestimmung der Zellzahl in der Thoma-Kammer (BUSCH, 1962, HERTKORN, 1969, BERNHARDT und KALETA, 1958).

Tabelle 2 zeigt die bisher bekannten Leukozytenwerte.

Tabelle 1 : Angaben über die Erythrozytenzahl
bei verschiedenen Vogelarten

Autor	Art bzw. Rasse	Erythrozyten / mm ³ (in Millionen)
LEONARD	Mäusebussard	1,77 - 3,09
	Turmfalke	1,92 - 3,11
	Steinadler	2,56
	Waldohreule	2,209
	Gelbhauben-Kakadu	2,47
	Blaustirn-Amazone	2,66
	Gelbscheitel-Amazone	2,73
	Graupapagei	2,58
	Nymphensittich	3,23
	Wellensittich	4,86
CHRISTOPH	Waldohreule	2,209
u. FRANK	Sumpfohreule	2,72
	Waldkauz	2,174
	Steinkauz	2,267
	Schleiereule	2,225
	Uhu	1,69
BOND u.	Grosse Ohreule	2,2
GILBERT	(Bubo virginianus)	
	Wachtel	3,4
	(Coturnix coturnix)	
NIRMALAN u.	Wachtel (Coturnix	
ROBINSON	coturnix japonica)	
	Jungtier	2,86 ± 0,03
	Erwachsenes Tier	4,14 ± 0,07
	Legende Henne	3,81 ± 0,14
	Nicht legende Henne	3,86 ± 0,09

- Fortsetzung -

Autor	Art bzw. Rasse	Erythrozyten / mm ³ (in Millionen)
ATWAL,	Wachtel	
McFARLAND,	(Coturnix coturnix)	
WILSON	1 Tag alt, männl.	3,00 ± 0,09
	1 Tag alt, weibl.	2,50 ± 0,11
	50 Tage alt, männl.	5,40 ± 0,21
	50 Tage alt, weibl.	4,10 ± 0,06
GREICHUS,	Pelikan	
GREICHUS,	Nestjunge	1,98
CALL		
SCHMITT u. RIGHTON	Pinguin	2,48 ± 0,43

Tabelle 2 : Angaben über die Leukozytenzahl
bei verschiedenen Vogelarten

Autor	Art bzw. Rasse	Leukozyten / mm ³ (in Tausend)
LEONARD	Mäusebussard	14,0 - 49,0
	Turmfalke	14,5 - 57,0
	Steinadler	23,5
	Waldohreule	18,0
	Gelbhauben-Kakadu	11,5
	Blaustirn-Amazone	8,0
	Gelbscheitel-Amazone	7,0
	Graupapagei	9,7
	Nymphensittich	12,2
	Wellensittich	7,7
CHRISTOPH u.	Waldohreule	18
FRANK	Sumpfohreule	22
	Waldkauz	19
	Steinkauz	17
	Schleiereule	20
	Uhu	17
NIRMALAN u.	Wachtel	
ROBINSON	(Coturnix coturnix japonica)	
	Jungtier	18,4 ± 0,6
	Erwachsenes Tier	19,7 ± 0,7
	Legende Henne	23,1 ± 1
	Nicht legende Henne	21,2 ± 0,9
ATWAL,	Wachtel	
McFARLAND u.	(Coturnix coturnix)	
WILSON	1 Tag alt, männl.	18
	1 Tag alt, weibl	20
	50 Tage alt, männl.	24
	50 Tage alt, weibl.	25
SCHMITT u.	Pinguin	14,20 ± 3,0
RIGHTON		

Für die Zählung der Thrombozyten verwenden KLIMES^ˇ und CELER (1960) ebenfalls die Lösung nach SADEK (1955). GALLAGHER (1964) nimmt die Lösung nach NATT und HERRICK (1952) und bestimmt die Anzahl der Thrombozyten in einer Zählkammer. GRANT und ZUCKER (1973) fixieren Blutaussstriche mit verschiedenen Stoffen (Äthylendiamintetraessigsäure-EDTA-, Formalin, Heparin, Adenosindiphosphat-ADP, und Adenosinmonophosphat-AMP-). Sie weisen auf die schnelle und hochgradige Aggregatbildung der Vogelthrombozyten hin und auf die möglichen Fehlerquellen bei der Zählung wegen dieser Eigenschaft. LUCAS und JAMROZ (1961) benützen einen Blutaussstrich (wie für das Differentialblutbild) und bestimmen das Erythrozyten-Thrombozyten-Verhältnis. Nach Auszählung der Gesamterythrozyten-Werte pro mm^3 in der Thoma-Zählkammer kann damit der Thrombozyten-Gehalt berechnet werden. In Tabelle 3 sind Thrombozyten-Zahlen aus der Literatur für verschiedene Vogelarten angegeben.

Tabelle 3 : Thrombozyten-Zahl
bei verschiedenen Vogelarten

Autor	Art bzw. Rasse	Thrombozyten (Tausend / mm ³)
LEONARD	Mäusebussard	3,5 - 44
	Turmfalke	11,5 - 51,5
	Steinadler	16,0
	Waldohreule	17,0
	Gelbhauben-Kakadu	63,5
	Blaustirn-Amazone	31,0
	Gelbscheitel-Amazone	8,0
	Graupapagei	46,1
	Nymphensittich	174,5
	Wellensittich	34,4
CHRISTOPH	Waldohreule	17
u. FRANK	Sumpfohreule	13
	Waldkauz	18
	Steinkauz	21
	Schleiereule	19
	Uhu	17
NIRMALAN u.	Wachtel	
ROBINSON	(Coturnix coturnix japonica)	
	Jungtier	70 ± 7
	Erwachsenes Tier	117 ± 9
	Legende Hennen	132 ± 17
	Nicht legende Hennen	113 ± 12

Bestimmung des Hämatokrit

"Das Hämatokrit-Verfahren wird angewendet, um den Raumanteil der Erythrozyten am Blut zu bestimmen (NIEPAGE, 1961)."

NIEPAGE (1961) verwendet, ebenso wie BERNHARDT und KALETA (1958) das heparinisierte Hämatokrit-Röhrchen nach WINTROBE. KRAFT (1964) benützt dazu jedoch das Antikoagulans nach HELLER und PAUL (Oxalate) (1934). SCHELLNER (1970) bevorzugt zur Hämatokrit-Bestimmung heparinisierte Röhrchen nach HAMBURGER. WILLIAMS (1971) bestimmt den Hämatokrit mit einer Mikrohämatokrit-Methode und benutzt dazu ein Mikrohämatokrit-Röhrchen von 75 mm Länge. Nähere Angaben zu dieser Methode fehlen in seinen Ausführungen. Die Mikro-Methode hat den Vorteil, dass mit einem dazu gehörenden Ablesegerät der Hämatokrit-Wert sehr genau bestimmt werden kann.

In Tabelle 4 sind aus der Literatur entnommene Werte angegeben.

Tabelle 4 : Hämatokrit-Werte bei
verschiedenen Vogelarten

Autor	Art bzw. Rasse	Alter	Hämatokrit in %
LEONARD	Wellensittich	8-28 Wochen	51
		48 Wochen	51
GALLAGHER	Wellensittich	3 Wochen	41,3
		13-26 Wochen	53,7
		52 Wochen	53,2
NIRMALAN u. ROBINSON	Wachtel (<i>Coturnix coturnix japonica</i>)		
		Jungtier	$41,1 \pm 0,5$
		Erwachsenes	
		Tier	$53,1 \pm 0,8$
		Legende	
		Hennen	$46,9 \pm 1,3$
		nicht legende	
		Hennen	$48,7 \pm 0,9$
ERNEST, COLEMAN et al.	Wachtel (<i>Colinus virginianus</i>)		
	männl.	1 Tag	30
		50 Tage	45
	weibl.	1 Tag	32
		50 Tage	38
ATWAL, McFARLAND u. WILSON	Wachtel (<i>Coturnix coturnix</i>)		
	männl.	1 Tag	$30 \pm 0,17$
		50 Tage	$42 \pm 0,75$
	weibl.	1 Tag	$30 \pm 0,60$
		50 Tage	$37 \pm 0,38$

-Fortsetzung -

Autor	Art bzw. Rasse	Alter	Hämatokrit in %
BOND u. GILBERT	Jagdfasan (Fasianus colchicus)		
	männl.	-	33
	weibl.	-	34
	Grosse Ohreule (Bubo virginianus)	-	32
	Wachtel (Coturnix coturnix)	-	38
	Blesshuhn (Fulica sp.)	-	46
GREICHUS, GREICHUS, CALL	Pelikan	Nestjunge	26

Hämoglobin-Bestimmung

WELS und HORN (1965) berichten über 4 verschiedene Methoden zur quantitativen Bestimmung des Hämoglobins im Blut von Säugetieren und Vögeln:

I. Die Kolometrie bzw. Absorptionsmessung (Bestimmung des Blutfarbstoffes in Form seiner Derivate: Oxyhämoglobin, reduziertes Hämoglobin, saures Hämatin, alkalisches Hämatin, Hämiglobin, Hämiglobinzyanid und Pyridin-Hämochrom (ogen)). Am besten bewährt hat sich davon die Hämiglobinzyanid-Methode.

II. Gasometrische Methoden

(Bestimmung des Sauerstoff- oder des Kohlenmonoxyd-Bindungsvermögens)

Diese Methoden haben sich hervorragend bewährt. Nachteile sind die apparative Aufwendigkeit und die Notwendigkeit, den Vögeln eine relativ grosse Blutmenge zu entnehmen.

III. Chemische Methoden

(Eisen-Bestimmung und quantitative Benzidin-Bestimmung)

Mit diesen Methoden konnten sehr genaue Ergebnisse erzielt werden. Sie weisen jedoch die gleichen Nachteile wie die unter II. genannten auf.

Nicht durchsetzen konnte sich die

IV. gravimetrische Methode der Hämoglobin-Bestimmung.

Nach WELS und HORN (1965) zeigte die Hämiglobinzyanid-Methode unter den Bedingungen des routine-hämatologischen Laboratoriums die besten Voraussetzungen für die Hämoglobin-Bestimmung im Vogelblut. Das Reaktionsprinzip ist folgendes: Oxydation des Hämoglobins zu Hämiglobin durch Kaliumferrizyanid. Umwandlung in Hämiglobinzyanid durch Kaliumzyanid. Die Konzentration des Hämiglobinzyanids wird anschliessend durch Absorptionsmessung bestimmt. Die auftretenden Präzipitate durch Kernsubstanzen beim Zusammenbringen der Transformationslösung mit dem Blut werden durch Zentrifugieren, Filtrieren oder Dekantieren entfernt. Die Absorption wird dann gegen Transformationslösung (die Lösungen werden industriell hergestellt) bei 530 nm und 1 cm Schichtdicke im Elektrophotometer gemessen.

KOLB (1958) verwendet die Methode nach SAHLI. Die Ergebnisse sind jedoch nur bedingt reproduzierbar, da es sich um eine visuelle Farbvergleichsmethode handelt. Dennoch werden in der Literatur, besonders von LEONARD (1969), Sahli-Werte für viele Vogelarten angegeben (siehe Tab. 5). Daneben finden sich aber auch Werte in g/100 ml Blut, die nach photometrischen Methoden (Zyanmethämoglobin, Zyanhämiglobin) ermittelt wurden. BERNHARDT und KALETA (1968) verwenden die Hämoglobin-Hämolyse nach der von BERNHARDT (1966) ausgearbeiteten Methode zur Bestimmung des Hämoglobins als stabilem Zyanhämiglobin. BUSCH (1962) benutzt seine beim Rind angewendete Zyanhämiglobinmethode (1961) auch für das Vogelblut und misst mit dem Pulfrich-Photometer. Die Zyanhämiglobinmethode verwenden auch MASSMANN (1960), ATWAL, McFARLAND und WILSON (1964) und WINTROBE (1961). LUCAS und JAMROZ (1961) bestimmen das Hämoglobin nach der Methode von DENINGTON und LUCAS (1955).

Die in Tabelle 5 und 6 aufgeführten Werte sind der Literatur entnommen.

Tabelle 5 : Hämoglobin-Werte (g/100 ml Blut)
bei verschiedenen Vogelarten

Autor	Art	Alter	Hämoglobin g/100 ml
CHRISTOPH	Sumpfhohreule	-	14,9
u. FRANK	Waldkauz	-	11,0
	Steinkauz	-	11,5
	Schleiereule	-	11,7
	Uhu	-	10,8
NIRMALAN	Wachtel		
u.	(<i>Coturnix coturnix japonica</i>)		
ROBINSON	Jungtier		11,6 ± 0,1
	Erwachsenes		
	Tier		15,8 ± 0,2
	Legende		
	Hennen		14,3 ± 0,5
	nicht legende Hennen		14,6 ± 0,3
ATWAL,	Wachtel		
McFARLAND,	(<i>Coturnix coturnix</i>)		
WILSON	männl.	1 Tag	10,7 ± 0,19
		50 Tage	15,3 ± 0,26
	weibl.	1 Tag	7,6 ± 0,12
		50 Tage	12,3 ± 0,39
LEONARD	Waldohreule	-	11,4
	Wellensittich	8-28 Wochen	15,2
		48 Wochen	15,5

- Fortsetzung -

Autor	Art	Alter	Hämoglobin g/100 ml
GALLAGHER	Wellensittich	3 Wochen	12,8
		13-26 Wochen	17,0
		52 Wochen	16,7
SCHMITT u. RIGHTON	Pinguin	-	18,5 $\pm$ 1,1
GREICHUS, GREICHUS, CALL	Pelikan	Nestjunge	7,9 - 8
BOND u. GILBERT	Grosse Ohreule (Bubo virginianus)		7,7

Tabelle 6 : Hämoglobin-Werte (Angaben in Sahli °)
 bei verschie- 100 Sahli ° entsprechen
 denen Vogelarten 16 g/ 100 ml

Autor	Art	Hämoglobin
LEONARD	Mäusebussard	67 - 85
	Turmfalke	72 - 85
	Steinadler	74
	Gelbhaubenkakadu	117
	Blaustirnamazone	94
	Gelbscheitelamazone	84
	Graupapagei	98
	Nymphensittich	110
	Wellensittich	103,5
CHRISTOPH u. FRANK	Waldohreule	71

Differentialblutbild

Der Blutausschlag für das Differentialblutbild wird sofort von frisch ausgetretenem Blut angefertigt (LUCAS und JAMROZ, 1961). Von DENINGTON und LUCAS (1955) wird eine leichte Anwärmung des Objektträgers vor dem Ausstreichen des Blutes empfohlen, um eine bessere Verteilung der Blutzellen zu erreichen.

Zur Färbung wird die Methode nach WRIGHT (1902) vorgeschlagen (LUCAS und JAMROZ, 1961, HERTKORN, 1969, SCHELLNER, 1970). BUSCH (1962) und KOLB (1958) empfehlen die Färbung nach Pappenheim.

Tabelle 7 bringt eine Zusammenfassung der Literaturangaben über das Differentialblutbild bei verschiedenen Vogelarten.

Tabelle 7 : Angaben über die Differentialblutwerte bei verschiedenen Vogelarten

Art	LZ %	MZ %	Het %	Eos %	Bas %
LEONARD					
Mäusebussard	35-65,5	0,25-3,75	20,5-39,8	5,5-19	0,25-8
Turmfalke	24-57,5	0,25-3,0	11,3-33	8,75-59,3	1,5-3,8
Steinadler	34	4,3	52,5	6	3,3
Gelbhaubenkakadu	36,3	0,43	58,6	1,8	2,9
Blaustirnamazone	50,0	-	46,3	2,5	1,5
Gelbscheitelamazone	28	-	67,5	2,0	2,5
Graupapagei	36,9	1,1	57,3	2,5	4,5
Nymphensittich	68,3	0,4	20,0	2,79	8,5
Wellensittich	57,2	12,0	25,8	0,1	4,9

- Fortsetzung -

Art	LZ	MZ	Het	Eos	Bas
	%	%	%	%	%
CHRISTOPH					
u. FRANK					
Uhu	53,53	-	35,31	9,33	1,83
Waldkauz	62,02	-	25,40	8,64	3,94
Steinkauz	57,75	-	16,75	23,75	1,75
Schleiereule	43,29	-	36,52	17,48	2,71
NIRMALAN					
u. ROBINSON					
Wachtel (<i>Coturnix coturnix japonica</i>)					
Jungtier	66,4 $\pm$ 1	3,4 $\pm$ 0,2	26,9 $\pm$ 0,9	2,9 $\pm$ 0,3	0,4 $\pm$ 0,1
Erwachsenes Tier	73,6 $\pm$ 2,1	2,7 $\pm$ 0,3	20,8 $\pm$ 1,9	2,5 $\pm$ 0,4	0,4 $\pm$ 0,1
Legende Hennen	71,6 $\pm$ 1,6	2,1 $\pm$ 0,3	21,8 $\pm$ 1,8	4,3 $\pm$ 0,5	0,2 $\pm$ 0,1
N.legende Hennen	74,5 $\pm$ 1,5	3,5 $\pm$ 0,2	19,9 $\pm$ 1,3	2,7 $\pm$ 0,4	0,4 $\pm$ 0,1
ERNEST,					
COLEMAN et al.					
Wachtel (<i>Colinus virginianus</i>)					
männl. 1-50 Tg.	52-32	2	52-32	14-3	4-2
weibl. 1-50 Tg.	28-48	1-2	43-40	15-4	3
20 Tg.	70				
30 Tg.		5			
ATWAL, McFARLAND,					
WILSON					
Wachtel (<i>Coturnix coturnix</i>)					
männl. 1 Tg.	72	-	23	3	2
50 Tg.	46	2	50	1	1
weibl. 1 Tg.	66	1	29	1	3
50 Tg.	40	1	52	4	3
LUCAS u. JAMROZ					
Jagdfasan (<i>Fasianus colchicus</i>)					
männl.	34,0	8,0	48,0	1,0	10,0
Abkürzungen :	LZ = Lymphozyten		Het = Heterophile		
	MZ = Monozyten		Eos = Eosinophile		
			Bas = Basophile		

Tabelle: Daten zum Blutbild der Greifvögel (KOLB, 1958)

	Alter	Ge- schlecht	Erythro- zyten	Leuko- zyten	Hämo- globin o i. Sahli	Gr. Ly	Kl. Ly	Ps. Eo	Eo	Ba	Mo
Aquila chrisaetos Steinadler	8	weibl.	2 550 000	8 242	79	11 50	35	4 - -			
Aquila rapax Steppenadler	2	männl.	2 430 000	8 640	67	9 40	39	11 - 1			
Aquila rapax Steppenadler	2	weibl.	2 275 000	8 520	59	11 59	24	4 1 1			
Aquila wahlbergi Wahlbergadler	-	-	2 240 000	10 110	61	4 60	29	4 2 1			
Haliaeetus albicilla Seeadler	7-8	männl.	2 420 000	9 282	66	7 55	32	3 1 2			
Uroaetus audax Keilschwanzadler	2 ¹ / ₂	-	2 440 000	8 920	78	6 59	32	3 - -			
Uroaetus audax Keilschwanzadler	2 ¹ / ₂	-	2 590 000	9 520	72	3 63	28	4 - 2			
Uroaetus audax Keilschwanzadler	2 ¹ / ₂	-	2 320 000	9 362	74	5 59	30	4 - 2			
Gypaetus barbatus Bartgeier	5	weibl.	2 642 000	10 240	69	5 55	35	3 1 1			
Gypaetus barbatus Bartgeier	10	männl.	2 327 000	8 120	71	4 48	40	6 1 1			
Gyps fulvus Gänsegeier	7-8	männl.	1 962 000	8 680	78	8 45	33	8 1 5			
Gyps rüppeli Sperbergeier	-	-	2 110 000	8 450	68	7 50	31	6 2 4			
Gyps himalayensis Himalayageier	-	-	2 170 000	11 960	68	5 24	64	6 - 1			
Pseudogyps africanus Zwerggänsegeier	-	männl.	3 140 000	8 920	72	3 51	36	7 1 2			
Neophron percnopterus Schmutzgeier	4	-	2 110 000	9 800	81	5 34	46	11 1 3			
Aegypius monachus Mönchgeier	4	weibl.	2 500 000	8 520	82	4 47	42	5 2 -			
Trigonoceps occipitalis Wollkopfgeier	5	-	2 960 000	10 120	79	7 45	39	5 - 4			
Vultur gryphus Kondor	7	männl.	2 420 000	4 682	70	5 59	31	2 1 2			

EIGENE UNTERSUCHUNGEN

Versuchsanordnung

Zur Untersuchung kommen:

- 10 männliche und 10 weibliche Wellensittiche
(*Melopsittacus undulatus*)
- 12 männliche und 14 weibliche Nymphensittiche
- wildfarben -
(*Nymphicus hollandicus*)
- 1 Alexandersittich (*Psittacula krameri*)
- 4 männliche und 3 weibliche Gelbhaubenkakadus
(*Cacatua sulphurea*)
- 8 Blaustirnamazonen (*Amazona aestiva*)
- 8 Gelbscheitelamazonen (*Amazona ochrocephala*)
- 10 Graupapageien (*Psittacus erithacus*)
- 13 Allfarben-Loris (*Trichoglossus haematodus*)
- 4 männliche und 3 weibliche Agaporniden
(*Agapornis fischeri*)
- 4 männliche Mäusebussarde (*Buteo buteo*)
- 5 männliche und 4 weibliche Turmfalken
(*Falco tinnunculus*)
- 1 männliche Waldohreule (*Asio otus*)
- 1 Rabenkrähe (*Corvus corone*)

Alle Vögel waren geschlechtsreif, nicht in Brutstimmung oder bei der Aufzucht von Jungtieren. Die Mehrzahl der Untersuchungen wurde zwischen Frühjahr und Herbst durchgeführt. Die Blutentnahme erfolgte immer vormittags zwischen 0900 und 1100 Uhr. Alle Tiere waren zum Zeitpunkt der Blutentnahme klinisch gesund. Eine mehrmalige bakteriologische und parasitologische Kotuntersuchung verlief negativ.

Es werden bestimmt: Die Gesamtzellzahl der Erythrozyten, Leukozyten und Thrombozyten, Hämoglobinkonzentration, Hämatokrit-Wert und das Differentialblutbild.

Innerhalb der Art wird soweit als möglich auf Geschlechtsunterschiede geachtet.

Die Ergebnisse werden statistisch ausgewertet.

MATERIAL UND METHODIK

Blutentnahme

Für die Untersuchungen werden ca. 0,5 ml Blut benötigt. Zur Gewinnung wird, je nach Grösse des Vogels, die Vena jugularis (z.B. Wellensittich, Apapornis) oder die Vena cutanea ulnaris (alle grösseren Vögel) mit einer 18er Kanüle angestochen, die 1,0 ml-Spritze aufgesetzt und das Blut langsam aufgezo-

Für die Entnahme aus der Vena jugularis muss der Vogel gut fixiert werden: Das kleine Tier wird mit der linken Hand festgehalten. Der Kopf liegt zwischen Daumen und Zeigefinger, dabei wird gleichzeitig mit dem Daumen die Vena jugularis leicht gestaut. Mit der rechten Hand wird die Blutentnahme vorgenommen.

Bei den grösseren Vögeln wird zur Fixation des Tieres eine Hilfsperson herangezogen:

Das Tier wird in Rückenlage auf den Tisch gebracht, der behandschuhte Helfer hält mit der einen Hand die Ständer fest und mit der anderen bedeckt er den Kopf des Tieres (vor allem bei Greifen). Der Operateur streckt mit der linken Hand den Flügel und staut gleichzeitig durch Fingerdruck die Vene (V. cutanea ulnaris) proximal des Ellenbogengelenks. Mit der rechten Hand wird dann die Blutentnahme vorgenommen. Ca. 0,5 ml Blut werden sofort in heparinisierte Röhrchen gegeben und in die entsprechenden Mischpipetten für die Erythrozyten- und Leukozytenzählung, in die Zyanidreaktionslösung zur Bestimmung des Hämoglobingehaltes und in eine Mikrohämatokritkapillare

verteilt. Der Ausstrich für das Differentialblutbild wird an der Entnahmestelle von dem noch frisch austretenden Blut angefertigt.

Zählung der Erythrozyten

Die Erythrozyten-Mischpipette ist bis zur Marke 0,5 mit Blut gefüllt und wird bis zur Markierung 101 mit der Erythrozyten-Verdünnungslösung nach NATT und HERRICK (1952) aufgefüllt (Verdünnung 1 : 200).

Die Verdünnungslösung ist wie folgt zusammengesetzt:

Na Cl	3,88
Na ₂ SO ₄	2,50
Na ₂ HPO ₄ x 12 H ₂ O	2,91
K H ₂ PO ₄	0,25
Methylviolett 2 B	0,1
Formalin (37 %)	7,5
Aqua dest. ad	1.000 ml

Nach kräftigem Schütteln wird eine Thoma-Neu-Zählkammer mit der Lösung beschickt und die Erythrozyten nach der Methode von CHRISTOPH und TRAUE (1961) bestimmt:

Im Hellfeld bei 400-facher Vergrößerung werden 5 Gruppenquadrate $\hat{=}$ 80 Kleinstquadrate ausgezählt. Die allgemeine Formel hierzu lautet:

$$\frac{\text{Summe der Erythrozyten} \times 10 \times 400 \times 200}{\text{Zahl der Quadrate}} = \text{Erythrozyten/mm}^3$$

bei Auszählung von 80 Kleinstquadraten:

$$\frac{\text{Summe der Erythrozyten}}{100} = \text{Millionen Erythrozyten/mm}^3$$

Zählung der Leukozyten

Die mit Blut gefüllte Leukozyten-Pipette wird bis zur Marke 11 mit der Leukozyten-Verdünnungslösung nach NATT und HERRICK (1952) gefüllt (Verdünnung 1 : 10).

Die Lösung ist wie folgt zusammengesetzt:

Methylviolett 2 B	20 mg
Essigsäure	3 ml
Aqua dest. ad	100 ml

Nach kräftigem Schütteln des Gemisches erfolgt die Zählung der Zellen ebenso wie die der Erythrozyten in der Thoma-Neu-Zählkammer nach der Methode von CHRISTOPH und TRAUE (1961). Die Formel hierzu lautet:

$$\frac{\text{Summe der Leukozyten} \times 10 \times 25 \times 10}{\text{Zahl der Quadrate}} = \text{Leukozyten} / \text{mm}^3$$

Thrombozyten

Nach LUCAS und JAMROZ (1961) wird das Erythrozyten-Thrombozyten-Verhältnis im gefärbten Ausstrichpräparat mit Hilfe eines Zählnetzes bestimmt. Nach Auszählung der Gesamterythrozytenwerte pro mm^3 in der Thoma-Neu-Zählkammer wird der Thrombozytengehalt nach der folgenden Formel ausgerechnet:

$$\frac{\text{Gesamterythrozytenzahl}}{\text{ausgezählte Thrombozyten}} = \text{Gesamtthrombozytenzahl}$$

Hämoglobin

Der Hämoglobingehalt (Hb-Wert) wird nach der Zyanhämiglobin-Methode (MASSMANN, 1960) im Photometer Pl₄ der Firma Zeiss mit Filter Hg 546 nm ermittelt. Zur Anwendung kommt dazu die Zyanid-Reaktionslösung der Firma Haury, München. Diese Lösung ist wie folgt zusammengesetzt:

Kaliumhexazyanoferat (III)	0,2 g
Kaliumzyanid	0,05 g
Natriumhydrogencarbonat	1,0 g
Aqua bidest	ad 1000 ml

Das Hämoglobin wird durch das Kaliumferrizyanid-Kaliumzyanid-Reagens in das stabile Zyanhämiglobin übergeführt, dessen Konzentration photometrisch bestimmt werden kann. Zum Vergleich dient eine Standard-Lösung, die 20 g / 100 ml Hämoglobin entspricht.

Berechnung:

$$\frac{20}{\text{Extinktion Standard}} \times \text{Extinktion Analyse} = \frac{\text{g Hb}}{100 \text{ ml Blut}}$$

Hämatokrit

Zur Hämatokrit (Hk)-Bestimmung werden heparinisierte Mikrohämatokrit-Kapillaren mit einer Länge von 75 mm und einem Durchmesser von 1,2 - 1,4 mm herangezogen. Nachdem sie mit Blut bis etwa 63 mm beschickt wurden, verschliesst man sie einseitig durch Verkitten und zentrifugiert sie 17 Minuten bei 9600 Umdrehungen /Min. im Rotor 714 zur Combifuge der Firma Christ. Auf dem dazugehörigen Ablesegerät kann der Hk-Wert in % direkt

abgelesen werden. Es wird nur der Erythrozytenanteil in den Ergebnissen angegeben, ohne den Anteil des sogenannten "buffy coat".

Differentialblutbild

Zur Färbung der Blutausstriche eignet sich die Farblösung nach WRIGHT (1902) (Eosin-Methylenblau) (LUCAS und JAMROZ, 1961), die nach der Arbeitsvorschrift der Firma Merck wie folgt angewendet wird:

Ausstrich lufttrocknen. 1 ml Farblösung auf den Objektträger geben. 1 Minute bedeckt stehen lassen, dann 1 ml Aqua bidest. (pH-Wert ca. 7,0) dazugeben. Nach weiteren 4 Minuten den Objektträger mit Aqua bidest. abspülen und Rückseite mit Zellstoff abwischen. Den Ausstrich lufttrocknen. Das Differentialblutbild wird mit der Angabe von folgenden Zellwerten in % des Gesamtleukozytengehaltes erstellt:

Lymphozyten (keine Unterteilung in grosse und kleine), Monozyten, Heterophile, Eosinophile, Basophile sowie Blasten.

ER G E B N I S S E

Wellensittich

Die Erythrozyten-Zahlen betragen bei männlichen Tieren $3,48 \pm 0,40$, bei weiblichen Tieren $3,61 \pm 0,40$ Millionen / mm^3 . Der Unterschied zwischen den Geschlechtern ist im t-Test nicht signifikant.

Die Leukozyten-Zahlen schwanken bei männlichen Tieren zwischen $30,50 \pm 1,31$ und bei weiblichen zwischen $30,45 \pm 1,26$ Tausend / mm^3 . Ein statistisch gesicherter Geschlechtsunterschied besteht nicht.

Die Differenzierung der Leukozyten ergibt im Durchschnitt bei männlichen Tieren $57,35 \pm 2,29$ % Lymphozyten, $17,25 \pm 2,42$ % Monozyten, $20,65 \pm 4,36$ % Heterophile, $0,70 \pm 0,67$ % Eosinophile und $4,05 \pm 2,34$ % Basophile. Bei weiblichen Tieren liegen die Werte bei $57,15 \pm 3,89$ % Lymphozyten, $19,50 \pm 2,45$ % Monozyten, $17,65 \pm 3,51$ % Heterophile, $1,40 \pm 0,88$ % Eosinophile und $4,30 \pm 1,75$ % Basophile.

Es liegt ein überwiegend lymphozytäres weisses Blutbild vor. Die Beurteilung des weissen Blutbildes wird so vorgenommen, dass der überwiegende Anteil von Lymphozyten oder Heterophilen den Ausschlag für die Bezeichnung lymphozytäres bzw. heterophiles weisses Differentialblutbild gibt. Es kommen keine Blasten vor. Im t-Test tritt kein signifikanter Geschlechtsunterschied auf.

Die Thrombozyten-Zahlen liegen bei $37,82 \pm 4,31$ (männliche Tiere) und bei $39,18 \pm 4,39$ Tausend / mm^3 (weibliche Tiere).

Ein statistisch gesicherter Geschlechtsunterschied besteht nicht.

Die Hämoglobin-Werte schwanken zwischen 15,55 $\pm$ 1,99 g/100 ml bei männlichen und zwischen 14,77 $\pm$ 1,91 g/100 ml bei weiblichen Tieren.

Der Geschlechtsunterschied ist nicht signifikant.

Der Hämatokrit-Wert liegt bei männlichen Tieren bei 51,00 $\pm$ 4,55 %, bei weiblichen Tieren bei 50,80 $\pm$ 4,83 %.

Ein signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern besteht nicht.

Nymphensittich

Die Erythrozyten-Zahlen betragen bei männlichen Tieren im Durchschnitt 3,23 $\pm$ 0,29 Millionen / mm³, bei weiblichen Tieren 3,23 $\pm$ 0,49 Millionen / mm³.

Der Unterschied zwischen den beiden Geschlechtern ist im t-Test nicht signifikant.

Die Leukozyten-Zahlen betragen bei männlichen Tieren 60,42 $\pm$ 1,61 Tausend / mm³, bei weiblichen Tieren 59,57 $\pm$ 2,20 Tausend / mm³. Ein statistisch gesicherter Geschlechtsunterschied besteht nicht.

Die Differenzierung der Leukozyten ergibt im Durchschnitt bei den männlichen Tieren 67,13 $\pm$ 3,52 % Lymphozyten, 1,33 $\pm$ 0,58 % Monozyten, 19,38 $\pm$ 2,13 % Heterophile, 3,71 $\pm$ 1,32 % Eosinophile und

8,46 $\pm$ 1,74 % Basophile. Die Werte der weiblichen Tiere betragen 66,89 $\pm$ 2,24 % Lymphozyten, 1,32 $\pm$ 0,54 % Monozyten, 19,32 $\pm$ 1,25 % Heterophile, 3,54 $\pm$ 0,84 % Eosinophile und 8,93 $\pm$ 2,97 % Basophile.

Es liegt also ein überwiegend lymphozytäres weisses Differential-Blutbild vor.

Es besteht kein signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern. Erwartungsgemäss werden bei klinisch gesunden Tieren keine Blasten gefunden.

Die Thrombozyten-Zahlen liegen bei 161,65 $\pm$ 14,75 Tausend / mm³ (männliche Tiere) und bei 161,25 $\pm$ 24,50 Tausend / mm³ (weibliche Tiere). Die Streubreite ist ausserordentlich hoch, und besonders bei den weiblichen Tieren liegt keine Normalverteilung vor.

Die Hämoglobin-Werte liegen im Durchschnitt bei männlichen Tieren bei 15,83 $\pm$ 3,59 g/100 ml, bei weiblichen Tieren 16,00 $\pm$ 3,02 g/100 ml. Ein statistisch gesicherter Geschlechtsunterschied besteht nicht.

Der Hämatokrit-Wert beträgt bei männlichen Tieren 53,66 $\pm$ 6,81 %, bei weiblichen Tieren 51,86 $\pm$ 5,46 %. Bei der Durchsicht der Einzelergebnisse fällt auf, dass extrem hohe Hämatokrit-Werte (zwischen 60 und 70%) bei 3 männlichen und 1 weiblichen Tier auftreten.

Es liegt kein signifikanter Geschlechtsunterschied vor.

Alexandersittich

Es wird nur ein Vertreter untersucht. Die Ergebnisse sind den Tabellen zu entnehmen.

Gelbhauben-Kakadu

Die Erythrozyten-Zahlen betragen bei männlichen Tieren $2,64 \pm 0,41$ und bei weiblichen Tieren $2,42 \pm 0,13$ Millionen / mm^3 .

Kein signifikanter Geschlechtsunterschied.

Die Leukozyten-Zahlen schwanken zwischen $18,75 \pm 2,96$ bei männlichen und zwischen $20,33 \pm 2,47$ Tausend / mm^3 bei weiblichen Tieren.

Ein statistisch gesicherter Geschlechtsunterschied besteht nicht.

Die Differenzierung der Leukozyten ergibt im Durchschnitt für männliche Tiere $36,50 \pm 3,74$ % Lymphozyten, $1,25 \pm 0,65$ % Monozyten, $55,13 \pm 2,10$ % Heterophile, $2,25 \pm 0,50$ % Eosinophile und $4,88 \pm 2,50$ % Basophile.

Weibliche Tiere zeigen folgende Werte:

$36,50 \pm 3,91$ % Lymphozyten, $1,67 \pm 0,29$ % Monozyten, $54,50 \pm 1,32$ % Heterophile, $2,17 \pm 0,29$ % Eosinophile und $5,17 \pm 3,33$ % Basophile (keine Normalverteilung).

Es liegt ein überwiegend heterophiles weisses Blutbild vor. Keine signifikanten Geschlechtsunterschiede im t-Test.

Die Thrombozyten-Zahlen liegen bei männlichen Tieren zwischen $69,40 \pm 10,97$ und bei weiblichen Tieren bei $63,72 \pm 3,46$ Tausend / mm^3 .

Keine Unterschiede bei den Geschlechtern im t-Test.

Die Hämoglobin-Werte betragen bei männlichen Tieren $13,68 \pm 2,36$ g/100 ml und bei weiblichen Tieren $14,39 \pm 0,90$ g/100 ml. Ein statistisch gesicherter Geschlechtsunterschied besteht nicht.

Der Hämatokrit-Wert ergibt im Durchschnitt bei männlichen Tieren $36,50 \pm 6,61$ %, bei weiblichen Tieren $46,00 \pm 2,00$ %. Kein Geschlechtsunterschied im t-Test.

Amazonen

Die Amazonen verteilen sich auf 2 Spezies:

a) Blaustirn-Amazonen und b) Gelbscheitel-Amazonen.

Im einzelnen werden für die Blaustirn-Amazonen folgende Werte gemessen:

$2,62 \pm 0,31$ Millionen / mm^3 Erythrozyten,
 $18,81 \pm 2,08$ Tausend / mm^3 Leukozyten,
 $30,44 \pm 3,58$ Tausend / mm^3 Thrombozyten,
 $14,89 \pm 2,74$ g/100 ml Hämoglobin, $51,50 \pm 2,07$ %
Hämatokrit, und im Differentialblutbild $49,81 \pm 0,84$ % Lymphozyten, $0,31 \pm 0,37$ % Monozyten,
 $46,56 \pm 1,12$ % Heterophile, $2,31 \pm 0,80$ % Eosinophile
und $1,00 \pm 0,80$ % Basophile.

Lymphozyten und Heterophile sind in etwa gleichen Mengen vorhanden.

Für die Gelbscheitel-Amazonen ergeben sich folgende Werte:

$2,68 \pm 0,36$ Millionen / mm^3 Erythrozyten, $21,44 \pm 2,50$ Tausend / mm^3 Leukozyten, $28,21 \pm 3,79$ Tausend / mm^3 Thrombozyten, $14,18 \pm 1,01$ g/100 ml Hämoglobin, $48,75 \pm 1,83$ % Hämatokrit, und im Differentialblutbild $41,63 \pm 2,01$ % Lymphozyten, $0,63 \pm 0,52$ % Monozyten, $54,25 \pm 2,76$ % Heterophile, $1,31 \pm 1,16$ % Eosinophile und $2,19 \pm 1,36$ % Basophile. Im Gegensatz zur Blaustirn-amazone zeigt sich ein mehr heterophiles weisses Differentialblutbild. Im t-Test ist eine signifikante Differenz bei den Leukozyten (p kleiner als 5%), beim Hämatokrit-Wert (p=2 %), bei den Lymphozyten (p=0,1 %) und bei den Heterophilen (p kleiner als 0,1 %) vorhanden.

Bei den Erythrozyten und Thrombozyten, beim Hämoglobin und bei den restlichen Werten aus dem Differentialblutbild sind die Unterschiede nicht signifikant.

Graupapagei

Die Ergebnisse bei der Erstellung der Mittelwerte und der Standardabweichungen lauten: $2,76 \pm 0,47$ Millionen / mm^3 Erythrozyten, $23,65 \pm 2,59$ Tausend / mm^3 Leukozyten, $49,27 \pm 8,35$ Tausend / mm^3 Thrombozyten, $13,92 \pm 1,93$ g/100 ml Hämoglobin, $47,40 \pm 3,66$ % Hämatokrit, und im Differentialblutbild $35,90 \pm 1,02$ % Lymphozyten, $0,90 \pm 0,52$ % Monozyten, $56,10 \pm 1,39$ % Heterophile, $2,30 \pm 0,42$ % Eosinophile und $4,80 \pm 0,95$ % Basophile. Keine Blasten. Heterophiles weisses Blutbild.

Allfarben-Lori

Ermittelt werden die Mittelwerte und Standardabweichungen bei den einzelnen Blutwerten. Die Ergebnisse lauten wie folgt:

$3,16 \pm 0,19$ Millionen / mm^3 Erythrozyten, $20,08 \pm 0,95$ Tausend / mm^3 Leukozyten, $32,27 \pm 1,96$ Tausend / mm^3 Thrombozyten, $14,91 \pm 1,83$ g/100 ml Hämoglobin, $45,38 \pm 2,63$ % Hämatokrit und im Differentialblutbild $40,65 \pm 1,10$ % Lymphozyten, $1,00 \pm 0,58$ % Monozyten, $49,54 \pm 0,63$ % Heterophile, $2,08 \pm 0,53$ % Eosinophile und $6,73 \pm 1,87$ % Basophile. Auch hier liegt ein mehr heterophiles weisses Differentialblutbild vor.
Kein Auftreten von Blasten.

Agaporniden

Die Erythrozyten-Zahlen liegen bei männlichen Tieren im Durchschnitt bei $4,19 \pm 0,35$ und bei weiblichen bei $4,02 \pm 0,18$ Millionen / mm^3 .

Ein signifikanter Unterschied tritt im t-Test nicht auf.

Die Leukozyten-Zahlen betragen bei männlichen Tieren $36,63 \pm 3,61$ und bei weiblichen $38,17 \pm 4,48$ Tausend / mm^3 . Kein statistisch gesicherter Geschlechtsunterschied.

Die Differenzierung der Leukozyten ergibt bei männlichen Tieren im Durchschnitt $49,38 \pm 0,63$ % Lymphozyten, $1,25 \pm 0,65$ % Monozyten, $43,25 \pm 1,55$ % Heterophile, $2,25 \pm 0,29$ % Eosinophile und $3,88 \pm 0,48$ % Basophile.

Bei weiblichen Tieren gelten folgende Werte:

$49,17 \pm 0,77$ % Lymphozyten, $0,83 \pm 0,76$ % Monozyten,
 $43,00 \pm 0,87$ % Heterophile, $2,50 \pm 0,50$ % Eosinophile
und $4,50 \pm 0,0$ % Basophile.

Es liegt zwar ein überwiegend lymphozytäres weisses Blutbild vor, die Zahl der Heterophilen hat jedoch dieselbe Grössenordnung. Keine Blasten. Der Unterschied zwischen den Geschlechtern ist im t-Test nicht signifikant.

Die Thrombozyten-Zahlen liegen bei $67,51 \pm 5,63$ Tausend / mm^3 (männliche Tiere) und bei $64,87 \pm 2,90$ Tausend / mm^3 (weibliche Tiere).

Kein signifikanter Geschlechtsunterschied.

Die Hämoglobin-Werte schwanken zwischen $13,19 \pm 1,14$ g/100 ml bei männlichen und zwischen $12,71 \pm 0,44$ g/100 ml bei weiblichen Tieren.

Ein statistisch gesicherter Geschlechtsunterschied liegt nicht vor.

Der Hämatokrit-Wert liegt bei männlichen Tieren bei $54,50 \pm 1,91$ % und bei weiblichen Tieren bei $55,33 \pm 1,16$ %.

Ein signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern tritt nicht auf.

Mäusebussard

Die Ergebnisse (Mittelwerte und Standardabweichungen) lauten wie folgt:

2,10 $\pm$ 0,21 Millionen / mm³ Erythrozyten, 22,88 $\pm$ 3,79 Tausend / mm³ Leukozyten, 29,99 $\pm$ 2,94 Tausend / mm³ Thrombozyten, 20,78 $\pm$ 1,68 g/100 ml Hämoglobin, 32,50 $\pm$ 2,52 % Hämatokrit und im Differentialblutbild 39,63 $\pm$ 2,63 % Lymphozyten, 1,63 $\pm$ 0,75 % Monozyten, 40,50 $\pm$ 4,88 % Heterophile, 15,75 $\pm$ 0,87 % Eosinophile und 2,50 $\pm$ 1,22 % Basophile. Keine Blasten.

Lymphozyten und Heterophile kommen in fast gleichen Mengen vor; auffällig ist auch beim Mäusebussard der hohe Eosinophilenanteil.

Turmfalke

Die Erythrozyten-Zahlen betragen bei männlichen Tieren im Durchschnitt 2,62 $\pm$ 0,39, bei weiblichen Tieren 2,35 $\pm$ 0,21 Millionen / mm³.

Keine Signifikanz bei Geschlechtertrennung im t-Test.

Die Leukozyten-Zahlen liegen bei 16,50 $\pm$ 3,22 (männliche Tiere) und bei 15,75 $\pm$ 3,75 Tausend / mm³ (weibliche Tiere).

Ein statistisch gesicherter Geschlechtsunterschied besteht nicht.

Die Differenzierung der Leukozyten ergibt im Durchschnitt bei den männlichen Tieren 39,20 $\pm$ 3,72 % Lymphozyten, 1,50 $\pm$ 1,12 % Monozyten, 31,40 $\pm$ 1,60 % Heterophile, 24,50 $\pm$ 2,45 % Eosinophile und 3,40 $\pm$ 2,04 % Basophile.

Bei den weiblichen Tieren liegen die Werte wie folgt:

39,00 $\pm$ 4,30 % Lymphozyten, 1,75 $\pm$ 0,87 % Monozyten, 31,63 $\pm$ 1,11 % Heterophile, 24,50 $\pm$ 2,94 % Eosinophile und 3,13 $\pm$ 1,25 % Basophile.

Beim Differentialblutbild der Turmfalken fällt sofort der hohe Anteil der Eosinophilen auf, während Lymphozyten und Heterophile nur wenig höher vorhanden sind.

Kein signifikanter Geschlechtsunterschied.

Kein Auftreten von Blasten.

Die Thrombozyten-Zahlen schwanken zwischen 43,72 $\pm$ 6,52 bei männlichen Tieren und zwischen 39,21 $\pm$ 3,52 Tausend / mm³ bei weiblichen Tieren.

Kein signifikanter Geschlechtsunterschied.

Die Hämoglobin-Werte betragen bei männlichen Tieren 13,40 $\pm$ 2,16 und bei weiblichen Tieren 13,30 $\pm$ 1,91 g/100 ml.

Ein statistisch gesicherter Geschlechtsunterschied besteht nicht.

Der Hämatokrit-Wert liegt bei männlichen Tieren bei 39,20 $\pm$ 4,15 %, bei weiblichen Tieren bei 35,00 $\pm$ 4,16 %. Kein signifikanter Geschlechtsunterschied.

Waldohreule und Rabenkrähe

Es wird nur jeweils ein Vertreter untersucht.
Die Ergebnisse sind den Tabellen zu entnehmen.

Abkürzungen zu den nachfolgenden Tabellen:

X	=	Gruppen-Mittelwert	
s	=	Standardabweichung	
LZ	=	Lymphozyten	)
MZ	=	Monozyten	)
Het	=	Heterophile Zellen	) aus dem Differential-
Eos	=	Eosinophile Zellen	) Blutbild
Bas	=	Basophile Zellen	)

WELLENSITTICH männlich

Lfd Nr	Ring-Nr o. Klinik-Nr	Alter	Erythrozyten (Mill./mm ³)	Mittel	Hämo-glo-bin (g/100ml)	Häma-to-krit (%)	LZ Mit-tel	MZ Mit-tel	Het Mit-tel	Eos Mit-tel	Bas Mit-tel	Gesamt-leukozytenzahl
1	DSV-440-73-050	3 J.	3,65 3,71	3,680 33,0	31,5 39,7	18,72 52	60 61	60,5 16	24 23	0 0	0 0	0
2	DSV-440-74-059	2 J.	3,69 3,65	3,670 22,0	32,5 39,7	16,41 46	55 55	55,0 15	24 23	0 2	1,0 5	5,0
3	DSV-932-75-037	1 J.	3,81 3,85	3,830 32,0	31,0 41,8	18,44 56	58 57	57,5 22	17 15	0 1	0,5 5	4,5
4	DSV-932-75-014	1 J.	4,17 4,05	4,110 33,0	31,5 44,0	15,30 44	60 59	59,5 19	14 15	0 0	0 7	7,0
5	DW-3008-76-041-001	1 J.	3,42 3,50	3,460 31,0	29,5 38,0	13,37 52	59 59	59,0 15	14 22	1,5 2	1,5 3	2,5
6	NW 377567	6 J.	3,70 3,69	3,695 29,0	29,5 40,1	13,20 50	58 58	58,0 14	28 26	0 1	0,5 1	0,5
7	DSV-440-73-024	3 J.	3,24 3,31	3,275 30,0	29,0 35,9	14,89 54	54 56	55,0 19	18 20	2 2	2,0 3	4,5
8	ohne Ring	?	3,22 3,22	3,230 30,0	30,5 35,2	13,31 52	54 55	54,5 16	24 22	0 2	1,0 5	5,0
9	75/027/956	1 J.	3,11 3,10	3,105 29,0	28,5 33,7	15,48 58	60 59	59,5 19	15 14	0 1	0,5 7	6,5
0	75/034/956	1 J.	2,60 2,90	2,750 31,0	31,5 31,5	16,33 46	55 55	55,0 18	24 22	0 0	0 5	5,0
$\bar{x}$			3,48	30,50	37,82	15,55	51,00	57,35	17,25	20,65	0,70	4,05
s			0,40	1,31	4,31	1,99	4,55	2,29	2,42	4,36	0,67	2,34

FELLENSTITICH weiblich

	Alter	Ery- thro- zyten (Mill/ mm ³)	Mit- tel	Leu- ko- zyten (Tsd/ mm ³)	Mit- tel	Throm- bo- zyten (Tsd/ mm ³)	Mittel	Hämo- glo- bin (g/ 100ml)	Häma- to- krit	Differentialblutbild in % an Gesamtleukozytenzahl									
	Ring-Nr o. Klinik-Nr									LZ Mit- tel	MZ Mit- tel	Het Mit- tel	Eos Mit- tel	Mit- tel	Bas Mit- tel				
1	DSV-440-73- 027	3 J.	3,54 3,61	3,575 31,0	31,0 31,0	38,5 38,5	15,71 15,71	52	57 56	56,5 21	20 20,5	20 19	1 1	19,5 19	1 3	2 3	2,5 3		
2	DWV-1139-74- 084	2 J.	3,34 3,28	3,310 28,0	32,0 28,0	36,3 35,7	12,86 12,86	44	61 60	60,5 21	20 20,5	17 15	0 1	16,0 16	0 3	2 3	2,5 3		
3	DSV-932-75- 036	1 J.	4,24 4,18	4,210 29,0	29,0 29,0	46,0 45,4	13,49 13,49	48	47 50	48,5 19	18 18,5	26 22	1 2	24,0 24	1 7	8 7	7,5 7		
4	DSV-440-73- 035	3 J.	4,04 4,00	4,020 29,0	32,0 29,0	43,9 43,5	17,11 17,11	60	62 60	61,0 60	15 16,0	18 19	1 1	18,5 18	1 3	4 3	3,5 3		
5	ohne Ring	?	3,65 3,61	3,630 31,0	31,0 30,0	39,6 39,2	15,66 15,66	54	56 56	56,0 22	21,0 21	14 15	2 4	14,5 15	3,0 4	6 5	5,5 5		
6	ohne Ring	?	3,63 3,70	3,665 31,0	30,5 31,0	39,5 40,2	16,55 16,55	52	61 59	60,0 59	21 22	15 14	0 2	14,5 15	1,0 3	3 3	3,0 3		
7	ohne Ring	?	3,12 3,08	3,100 28,0	29,0 28,0	33,9 33,5	12,18 12,18	46	53 54	53,5 54	20 21	17 16	2 4	16,5 16	3,0 5	8 5	6,5 5		
8	ohne Ring	?	2,91 2,89	2,900 29,0	31,0 29,0	31,6 31,4	13,29 13,29	52	60 60	60,0 60	20 20	15 15	1 1	15,0 15	1,0 4	4 4	4,0 4		
9	ohne Ring	?	3,83 3,81	3,820 31,0	32,0 31,0	41,6 41,4	13,48 13,48	54	56 57	56,5 57	15 14	24 22	0 2	23,0 22	1,0 5	5 5	5,0 5		
10	ohne Ring	?	3,83 3,82	3,825 34,0	34,0 32,0	41,6 41,5	17,32 17,32	46	59 59	59,0 59	23 21	15 15	2 2	15,0 15	1,0 3	3 3	3,0 3		
	x		3,61	30,45	30,45		14,77	50,80	57,15		19,50		1,40	17,65			4,30		
	s		0,40	1,26	1,26		1,91	4,83	3,89		2,45		0,88	3,51			1,75		

NYPHENSITTICH, wildfarben männlich

Lfd Nr	Ring-Nr Klinik-Nr	o.	Alter	Ery- thro- zyten (Mill/ mm ³)	Mit- tel	Leu- ko- zyten (Tsd/ mm ³)	Mit- tel	Throm- bo- zyten (Tsd/ mm ³)	Mittel	Hämo- glo- (g/ 100ml)	Häma- to- krit (%)	Differentialblutbild in % an Gesamtleukozytenzahl	LZ Mit- tel	MZ Mit- tel	Het Mit- tel	Eos Mit- tel	Bas Mit- tel			
1	III	7319318	2 J.	3,41 3,39	3,400 61,0	60,0 61,0	60,5	170,5 169,5	170,000	21,65	70	70	69,5 69	1 1	1,0 18	19 20	2 2	2,0 2	8 10	9,0
2	III	788568	2 J.	3,52 3,51	3,515 60,0	63,0 60,0	61,5	176,0 175,5	175,750	14,01	50	50	71 70,0 69	0 1	0,5 20	20 20	2 3	2,5 3	7 7	7,0
3	III	788567	2 J.	2,89 2,88	2,885 61,0	62,0 61,0	61,5	144,5 144,0	144,250	12,90	60	60	65 65,5 66	2 1	1,5 20	21 20	4 3	3,5 3	8 10	9,0
4	III	788522	2 J.	2,96 2,90	2,930 59,0	60,0 59,0	59,5	148,0 145,0	146,500	17,84	50	50	68 69,0 70	2 2	2,0 16	18 17	3 4	3,5 3	9 8	8,5
5	III	788596	2 J.	3,43 3,40	3,415 60,0	61,0 60,0	60,5	171,5 170,0	170,750	14,31	48	48	72 71,0 70	1 1	1,0 17	17 17	2 3	2,5 3	8 9	8,5
6	III	7885488	2 J.	3,59 3,55	3,570 56,0	59,0 56,0	57,5	179,5 177,5	178,500	17,29	52	52	64 64,5 65	3 1	2,0 21	20 21	4 5	4,5 5	9 8	8,5
7	III	788553	2 J.	3,41 3,39	3,400 63,0	64,0 63,0	63,5	170,5 169,5	170,000	11,84	52	52	63 63,0 63	2 2	2,0 21	22 21	3 4	3,5 3	10 10	10,0
8	III	788557	2 J.	3,52 3,50	3,510 58,0	60,0 58,0	59,0	176,0 175,0	175,500	13,96	60	60	66 66,5 67	1 1	1,0 23	24 23	5 4	4,5 4	4 5	4,5
9	III	788569	2 J.	3,31 3,30	3,305 59,0	62,0 59,0	60,5	165,5 165,0	165,250	12,90	52	52	67 67,0 67	0 1	0,5 20	18 19	7 5	6,0 6	8 7	7,5
10	III	7319818	2 J.	3,23 3,23	3,230 61,0	61,0 61,0	61,0	161,5 161,5	161,500	14,86	46	46	68 69,0 70	2 1	1,5 16	16 16	6 6	6,0 6	8 7	7,5
11	III	788551	2 J.	2,96 2,94	2,950 58,0	59,0 58,0	58,5	148,0 147,0	147,500	14,94	56	56	64 65,0 66	1 1	1,0 21	20 21	2 2	2,5 2	13 9	11,0

NYPHENSITTICH - Fortsetzung -

Lfd Nr	Ring-Nr o. Klinik-Nr	Alter	Erythrozyten (Mill./mm ³)	Mitotel	Leukozyten (Tsd/mm ³)	Mitotel	Thrombozyten (Tsd/mm ³)	Mittel	Hämoglobin (g/100ml)	Hämatokrit (%)	LZ Mitotel	MZ Mitotel	Het Mitotel	Eos Mitotel	Bas Mitotel	Differentialblutbild in % an Gesamtleukozytenzahl		
12	1790 d Kl.Nr.	3-4 J	2,66 2,71	2,685	62,0 61,0	61,5	133,0 135,5	134,250	23,45	48	65 66	65,5 66	2 2	2,0 2	18 19	3,5 4	12 9	10,5
	$\bar{x}$			3,23		60,42		161,65	15,83	53,66	67,13			1,33	19,38	3,71		8,46
	S			0,29		1,61		14,75	3,59	6,81	3,52			0,58	2,13	1,32		1,74

NYPHENSITTICH, wildfarben weiblich

1	S1661	2 J.	2,79 2,80	2,795	58,0 59,0	58,5	139,5 140,0	139,750	12,96	42	68 67	67,5	1 1	1,0 1	20 20	3,5 4	8 8	8,0
2	III 773293	2 J.	2,64 2,62	2,630	60,0 60,0	60,0	132,0 131,0	131,500	16,67	54	67 66	66,5	2 1	1,5 1	19 21	3,0 3	9 9	9,0
3	III 773224	2 J.	3,23 3,21	3,220	62,0 61,0	61,5	161,5 160,5	161,000	17,72	56	63 65	64,0	2 2	2,0 2	18 18	3,5 4	14 11	12,5
4	III 773208	2 J.	3,31 3,30	3,305	61,0 60,0	60,5	165,5 165,0	165,250	16,22	62	69 68	68,5	1 0	0,5 0	20 21	3,5 3	6 8	7,0
5	III 773225	2 J.	2,74 2,66	2,700	59,0 58,0	58,5	137,0 133,0	135,000	14,55	54	68 66	67,0	1 1	1,0 1	20 20	3,5 4	7 9	8,0
6	III 788531	2 J.	3,14 3,11	3,125	55,0 56,0	55,5	157,0 155,5	156,250	15,10	52	64 64	64,0	3 1	2,0 1	18 18	3,5 3	11 14	12,5

NYPHENSITICH - Fortsetzung -

Lfd Nr	Ring-Nr o. Klinik-Nr	Alter	Ery- thro- zyten (Mill/ mm ³)	Mit- tel	Leu- ko- zyten (Tsd/ mm ³)	Mit- tel	Throm- bo- zyten (Tsd/ mm ³)	Mittel	Hämo- glo- bin (g/ 100ml)	Häma- to- krit (%)	LZ Mit- tel	MZ Mit- tel	Het Mit- tel	Eos Mit- tel	Bas Mit- tel	Gesamtleukozytenzahl
7	III 788573	2 J.	3,23 3,21	3,220	63,0 57,0	60,0	161,5 160,5	161,000	12,55	52	65 66,0 67	1 1,0	16 16,5	3 3,0	15 13,5	
8	III 7281661	2 J.	2,61 2,60	2,605	57,0 55,0	56,0	130,5 130,0	130,250	10,63	48	67 66,5 66	1 1,5 2	20 20,0 20	2 2,5	10 9,5	
9	III 788585	2 J.	3,22 3,18	3,200	64,0 64,0	64,0	161,0 159,0	160,000	16,00	56	70 70,5 71	2 1,5 1	21 20,5 20	4 4,5	3 3,0	
10	Kl.Nr.1790a Wo.	8-9	4,21 4,24	4,225	58,0 60,0	59,0	210,5 212,0	211,250	20,69	56	63 63,0 63	1 1,0 1	19 18,5 18	6 6,0	11 11,5	
11	1790b	"	4,08 4,12	4,100	60,0 59,0	59,5	204,0 206,0	205,000	22,07	52	66 66,0 66	2 2,0 2	19 19,0 19	4 3,5	9 9,5	
12	1790c	3-4 J	3,10 3,07	3,085	62,0 60,0	61,0	155,0 153,5	154,250	17,76	52	67 68,0 69	1 1,0 1	20 20,0 20	3 3,0	9 8,0	
13	AZ 897476196	1/2 J	3,44 3,47	3,455	58,0 60,0	59,0	172,0 173,5	172,750	15,69	48	68 69,0 70	0 0,5 1	19 18,5 18	4 3,5	9 8,5	
14	AZ 897476197	"	3,49 3,48	3,485	60,0 63,0	61,5	174,5 174,0	174,250	15,49	42	70 70,0 70	2 2,0 2	20 20,5 21	3 3,0	5 4,5	
$\bar{x}$				3,23	59,57	59,57		161,25	16,00	51,86	66,89	1,32	19,32	3,54	8,93	
S				0,49	2,20	2,20		24,50	3,02	5,46	2,24	0,54	1,25	0,84	2,97	

ALEXANDERSITTICH

Lfd Nr	Ring-Nr o. Klinik-Nr	Alter	Ery-zyten (Mill/mm ³)	Mit-tel	Leu-ko-zyten (Tsd/mm ³)	Mit-tel	Throm-bo-zyten (Tsd/mm ³)	Mittel	Hämo-glo-bin (g/100ml)	Häma-to-krit (%)	LZ Mit-tel	MZ Mit-tel	Het Mit-tel	Differentialblutbild in % an Gesamtleukozytenzahl				
1	1707	2,51 2,49	2,500 20,0	2,500 20,0	22,0 20,0	21,0 20,0	30,6 30,4	30,500	11,31	42	50 54	20 18	19,0 0	2	1,0	21 24	22,5 4	7 5,5

GELBHAUBENKAKADU männlich

1	1041	2,21 2,19	2,220 18,0	2,220 18,0	16,0 18,0	17,0 57,6	58,2 57,6	57,900	12,13	30	40 41	2 2	2,0	53 51	52,0	3	2,5	2 4
2	954a	3,14 3,17	3,155 23,0	3,155 23,0	19,0 23,0	21,0 83,4	82,6 83,4	83,000	15,59	44	32 31	1 1	1,0	57 56	56,5	2	2,5	8 9
3	1490	2,77 2,77	2,770 15,0	2,770 15,0	16,0 15,0	15,5 72,9	72,9 72,9	72,900	11,21	32	37 38	0 1	0,5	57 55	56,0	1	1,5	5 4
4	1574	2,40 2,45	2,425 22,0	2,425 22,0	21,0 22,0	21,5 63,2	63,2 64,4	63,800	15,80	40	36 37	2 1	1,5	56 56	56,0	2	2,5	4 3

$\bar{x}$	2,64	18,75	69,40	13,68	36,50	1,25	55,13	2,25	4,88
s	0,41	2,96	10,97	2,36	6,61	0,65	2,10	0,50	2,50

GELBHAUBENKAKADU weiblich

1	954 b	2,44 2,43	2,435 20,0	2,435 20,0	24,0 20,0	22,0 63,9	64,2 63,9	64,050	15,38	44	33 31	2 1	1,5	54 57	55,5	2	2,0	9 9
2	1702	2,56 2,53	2,545 18,0	2,545 18,0	17,0 18,0	17,5 66,6	67,4 66,6	67,000	14,17	46	38 39	2 1	1,5	55 55	55,0	2	2,0	3 3

GELBHAUBENKAKADU - Fortsetzung -

Lfd Nr	Ring-Nr o. Klmik-Nr.	Erythrozyten (Mill/mm ³)	Mit-tel	Leukozyten (Tsd/mm ³)	Mit-tel	Thrombozyten (Tsd/mm ³)	Mittel	Hämo-glo-bin (g/100ml)	Häma-to-krit (%)	Differentialblutbild in % an Gesamtleukozyten-zahl	MZ Mit-tel	LZ Mit-tel	Het Mit-tel	Eos Mit-tel	Bas Mit-tel			
3	1790 f	2,30 2,27	2,285 21,0	22,0 21,0	21,5	60,5 59,7	60,100	13,62	48	40 38	39,0 2	2	2,0 2	51 55	53,0 2	2,5 3	4 3,5	
	$\bar{x}$		2,42		20,33		63,77	14,39	46,00		36,50		1,67		54,50		2,17	5,17
	S		0,13		2,47		3,46	0,90	2,00		3,91		0,29		1,32		0,29	3,33

PLAUSTIRNAMAZONEN

BLAUSTIRNAMAZONEN

1	Instituts-tier	2,70 2,78	2,740 16,0	21,0 16,0	18,5	31,4 32,3	31,850	20,50	50	50 49	49,5 0	0	0 0	46 47	46,5 2	2,0 2	2 2,0
2	"	2,11 2,09	2,100 13,0	21,0 13,0	17,0	24,5 24,3	24,400	17,42	54	51 50	50,5 0	1 0	0,5 0	46 46	46,0 2	1,5 2	1 2
3	1279	2,99 2,89	2,940 19,0	19,0 19,0	19,0	34,8 33,6	34,200	15,22	52	50 50	50,0 0	0 0	0 0	47 47	47,0 2	2,0 1	1 1,0
4	1673	2,91 2,95	2,930 16,0	19,0 16,0	17,5	33,8 34,3	34,050	13,41	52	49 48	48,5 1	1 1	1,0 0	48 49	48,5 2	2,0 0	0 0
5	1732	2,33 2,34	2,335 16,0	16,0 16,0	16,0	27,1 27,2	27,150	13,14	48	49 50	49,5 0	0 0	0,5 0	46 47	46,5 3	2,5 2	2 1,0
6	1790 e	2,42 2,40	2,410 20,0	18,0 20,0	19,0	28,1 27,9	28,000	13,37	54	50 48	49,0 0	0 0	0 0	45 46	45,5 3	3,5 4	2 2,0
7	1902	2,63 2,65	2,640 23,0	20,0 23,0	21,5	30,6 30,8	30,700	12,86	50	51 50	50,5 0	1 0	0,5 0	45 45	45,0 3	3,5 4	0 1

BLAUSTIRNAMAZONEN - Fortsetzung -

Lfd Nr	Ring-Nr. o. Klinik-Nr	Erythrozyten (Mill/mm ³)	Mit- tel	Leuko- zyten (Tsd/mm ³)	Mit- tel	Thrombo- zyten (Tsd/mm ³)	Mittel	Hämo- glo- bin (g/ 100ml)	Häma- to- krit (%)	Differentialblutbild in %	Gesamtleukozyten-						
8	1848	2,86 2,84	2,850 23,0	21,0 23,0	22,0	33,3 33,0	33,150	13,17	52	50 52	51,0 0	0 0	47 48	47,5 0	3 0	1,5 0	0 0
	$\bar{x}$		2,62		18,81		30,44	14,89	51,50		49,81	0,31		46,56		2,31	1,00
	S		0,31		2,08		3,58	2,74	2,07		0,84	0,37		1,12		0,80	0,80

GELBSCHTEITLAMAZONEN

1	1467 a	2,67 2,66	2,665 18,0	20,0 18,0	19,0	28,1 28,0	28,050	13,10	48	40 42	41,0 0	2 1	1,5 0	48 50	49,0 3	4 3	3,5 4	5,0 0
2	1467 b	2,72 2,76	2,740 20,0	21,0 20,0	20,5	28,6 29,0	28,800	14,76	50	43 45	44,0 0	0 0	0 0	52 52	52,0 1	2 1	1,5 2	3 2
3	1467 c	2,76 2,78	2,770 20,0	22,0 20,0	21,0	29,1 29,3	29,200	12,97	46	44 46	45,0 0	0 1	0,5 0	53 53	53,0 0	1 0	0,5 0	2 0
4	1582	3,25 3,27	3,260 19,0	22,0 19,0	20,5	34,2 34,4	34,300	14,52	48	40 40	40,0 0	0 0	0 0	54 56	55,0 3	3 2	2,5 2	3 2
5	1626	2,91 2,98	2,945 23,0	20,0 23,0	21,5	30,6 31,4	31,000	15,83	50	41 43	42,0 0	1 0	0,5 0	57 57	57,0 0	0 0	0 0	1 0
6	1589	2,02 2,08	2,050 20,0	18,0 20,0	19,0	21,3 21,9	21,600	14,55	48	40 41	40,5 0	0 2	1,0 0	58 54	56,0 1	1 1	1,0 0	1 2
7	1695	2,37 2,39	2,380 27,0	26,0 27,0	26,5	24,9 25,1	25,000	14,52	52	42 41	41,5 0	0 1	0,5 0	56 54	55,0 0	0 1	0,5 0	2 3

GELBSCHWELAMAZONEN - Fortsetzung -

Lfd Nr	Ring-Nr. o. Klinik-Nr.	Erythrozyten (Mill/mm ³)	Mit-tel	Leukozyten (Tsd/mm ³)	Mit-tel	Thrombozyten (Tsd/mm ³)	Mittel	Hämo-globin (g/100ml)	Hämatokrit (%)	LZ zahl	MZ Mit-tel	Het Mit-tel	Eos Mit-tel	Bas Mit-tel
8	1760	2,66 2,61	2,635 23,0	24,0 23,0	23,5 27,5	28,0 27,5	27,750	13,17	48	40 38	39,0 38	1 1	1,0 58	2 2
	$\bar{x}$		2,68		21,44		28,21	14,18	48,75	41,63	0,63	54,25	131	2,19
	s		0,36		2,50		3,79	1,01	1,83	2,01	0,52	2,76	1,16	1,36
GRAUPAPAGEI														
1	1151	2,54 2,58	2,560 20,0	16,0 20,0	18,0 45,3 46,0	45,3 46,0	45,650	17,98	50	36 35	35,5 35	1 0	0,5 57 58	2 4
2	1155	1,91 1,99	1,950 28,0	22,0 28,0	25,0 34,1 35,5	34,1 35,5	34,800	13,38	48	38 36	37,0 36	2 1	1,5 56 56	2 4
3	1275	2,67 2,65	2,660 20,0	22,0 20,0	21,0 47,7 47,3	47,7 47,3	47,500	11,32	46	34 34	34,0 34	1 1	1,0 58 58	2 5 5
4	1308	3,45 3,38	3,415 28,0	24,0 28,0	26,0 61,6 60,3	61,6 60,3	60,950	12,52	46	35 35	35,0 35	0 1	0,5 57 56	2 3 2
5	1309	2,24 2,20	2,220 24,0	22,0 24,0	23,0 40,0 39,3	40,0 39,3	39,650	15,59	44	37 36	36,5 36	0 1	0,5 55 55	2 5 6
6	1472	2,55 2,57	2,560 22,0	23,0 22,0	22,5 45,5 45,9	45,5 45,9	45,700	13,79	44	38 35	36,5 35	2 2	2,0 54 53	2 4 7
7	1596	3,39 3,34	3,365 23,0	26,0 23,0	24,5 60,5 59,6	60,5 59,6	60,050	14,66	48	35 36	35,5 36	1 1	1,0 56 57	2 6 4
8	1704	3,04 3,08	3,060 28,0	28,0 24,0	26,0 54,3 55,0	54,3 55,0	54,650	14,83	56	38 37	37,5 37	0 1	0,5 57 57	1 2 3

GRAUPAPAGEI - Fortsetzung -

Lfd Ring-Nr. o. Nr Klinik-Nr.	Ery- thro- zyten (Mill/ mm ³)	Mit- tel	Leu- ko- zyten (Tsd/ mm ³)	Mit- tel	Throm- bo- zyten (Tsd/ mm ³)	Mittel	Hämo- glo- bin (g/ 100ml)	Häma- to- krit (%)	Differen- tial- zahl	MZ Mit- tel	Het Mit- tel	Eos Mit- tel	Bas Mit- tel
9 1920	2,94 2,98	2,960	25,0 24,0	24,5	52,5 53,2	52,850	12,92	48	36 36,0 36	1 1,0 1	54 54,5 55	3 3,0 3	6 5,5 5
10 1947	2,82 2,88	2,850	24,0 28,0	26,0	50,4 51,4	50,900	12,20	44	36 35,5 35	0 0,5 1	57 56,5 56	2 2,0 2	5 5,5 6
$\bar{x}$		2,76		23,65		49,27	13,92	47,40	35,90	0,90	56,10	2,30	4,80
S		0,47		2,59		8,35	1,93	3,66	1,02	0,52	1,39	0,42	0,95
ALLFARBENLORI													
1 2235	3,16 3,14	3,150	20,0 19,0	19,5	32,2 32,0	32,100	17,69	50	40 40,0 40	1 1,5 2	50 50,0 50	3 2,5 2	6 6,0 6
2 353599	3,18 3,17	3,175	21,0 20,0	20,5	32,4 32,3	32,350	16,12	44	42 42,5 43	1 1,0 1	51 50,5 50	2 2,5 3	3 3,5 4
3 22379	2,91 3,00	2,955	21,0 21,0	21,0	29,7 30,6	30,150	14,47	44	40 41,0 42	0 0,5 1	49 48,5 48	2 2,0 2	7 8,0 9
4 22378	3,02 3,10	3,060	17,0 24,0	20,5	30,8 31,6	31,200	13,37	42	41 40,5 40	1 0,5 0	50 50,0 50	3 3,0 3	6 6,0 6
5 22354	3,08 3,12	3,100	20,0 21,0	20,5	31,4 31,8	31,600	15,61	46	38 38,5 39	0 0,5 1	49 48,5 48	2 2,0 2	11 10,5 10
6 353598	3,13 3,10	3,115	20,0 20,0	20,0	31,9 31,6	31,750	13,31	48	40 40,0 40	0 0,5 1	50 49,5 49	1 1,0 1	9 9,0 9
7 22355	3,43 3,31	3,370	21,0 20,0	20,5	35,0 33,7	34,350	17,60	48	40 40,0 40	1 1,5 2	49 49,5 50	2 1,5 1	8 7,5 7

ALLFARBENLORI - Fortsetzung

Lfd Nr	Ring-Nr. o. Klinik-Nr.	Erythrozyten (Mill/mm ³)	Mittel	Leukozyten (Tsd/mm ³)	Mittel	Thrombozyten (Tsd/mm ³)	Mittel	Hämoglobin (g/100ml)	Hämatokrit (%)	Hämatokritzahl	MZ Mit-tel	Het Mit-tel	Eos Mit-tel	Bas Mit-tel				
8	22375	2,81 2,90	2,855	19,0 19,0	28,7 29,6	29,150	13,84	42	39 40	39,5 41,0	1 1	1,0 2,0	48 50	49,0 49,5	3 2	2,5 2,5	9 7	8,0 5,0
9	353571	3,49 3,50	3,495	22,0 21,0	35,6 35,7	35,650	16,53	48	40 42	41,0 41,0	2 2	2,0 1,0	50 49	49,5 50,0	3 2	2,5 2,0	5 5	5,0 6,0
10	22374	3,01 2,99	3,000	18,0 20,0	30,7 30,5	30,600	13,52	42	41 41	41,0 41,0	1 1	1,0 2,0	51 49	50,0 49,0	2 2	2,0 2,0	5 7	6,0 5,0
11	353597	3,12 3,09	3,105	17,0 19,0	31,8 31,5	31,650	16,42	46	43 41	42,0 42,0	2 2	2,0 0,5	50 48	49,0 50,0	2 2	2,0 1,5	3 6	5,0 6,0
12	1625 a	3,50 3,42	3,460	22,0 19,0	35,7 34,9	35,300	12,33	44	42 42	42,0 40,5	1 0	0,5 0,5	50 50	50,0 50,0	1 2	1,5 2,0	6 6	6,0 7,0
13	1625 b	3,32 3,28	3,300	21,0 20,0	33,9 33,5	33,700	13,01	46	40 41	40,5 41,0	0 1	0,5 1,0	50 50	50,0 49,54	2 2	2,0 2,08	8 6	7,0 6,73
	x		3,16	20,08		32,27	14,91	45,38		40,65	1,00			49,54		2,08		6,73
	s		0,19	0,95		1,96	1,83	2,63		1,10	0,58			0,63		0,53		1,87

AGAPORNIDEN männlich

1	BY 926/142	4,62 4,62	4,620	34,0 33,0	74,5 74,5	74,5 74,5	74,500	12,96	56	50 49	49,5 49,5	1 1	1,0 2,0	44 44	44,0 41,0	2 3	2,0 2,5	3 4	3,5 4,5
2	Z III 11581 1217 a	3,95 3,94	3,945	40,0 40,0	63,7 63,5	63,7 63,5	63,600	12,60	56	50 50	50,0 50,0	2 2	2,0 2,0	41 41	41,0 41,0	3 2	2,5 2,0	4 5	4,5 5,0

AGAPORNIDEN - Fortsetzung -

Lfd Nr	Ring-Nr. o. Klinik-Nr.	Ery-throzyten (Mill/mm ³)	Mit-tel	Leukozyten (Tsd/mm ³)	Mit-tel	Hämoglobin (g/100ml)	Hämatokrit (%)	Differentialzählung LZ Mit-tel	MZ Mit-tel	Het Mit-tel	Eos Mit-tel	Bas Mit-tel
3	1813 b	4,32 4,31	4,315	39,0 40,0	39,5	14,86	54	48 49	48,5 49	1,5 43	2 3	4 4
4	1725 a	3,87 3,86	3,865	35,0 32,0	33,5	12,34	52	50 49	49,5 49	0,5 45	2 2	3 4
$\bar{x}$			4,19		36,63	13,19	54,50	49,38	1,25	43,25	2,25	3,88
S			0,35		3,61	1,14	1,91	0,63	0,65	1,55	0,29	0,48
AGAPORNIDEN weiblich												
1	1217 b	4,25 4,20	4,225	41,0 40,0	40,5	12,50	56	49 49	49,0 49	1,5 41	3 3	4 5
2	1813 a	3,85 3,90	3,875	31,0 35,0	33,0	13,21	54	48 49	48,5 49	1,0 43	2 3	5 4
3	1725 b	3,95 3,99	3,970	40,0 42,0	41,0	12,41	56	50 50	50,0 50	0 44	2 2	5 4
$\bar{x}$			4,02		38,17	12,71	55,33	49,17	0,83	43,00	2,50	4,50
S			0,18		4,48	0,44	1,16	0,77	0,76	0,87	0,50	0,0

MÄUSEBUSSARD männlich

Lfd.Nr.	Ring-Nr.	o. o.	Erythrozyten (Mill/mm ³)	Thrombozyten (Tsd/mm ³)	Mittel	Leukozyten (Tsd/mm ³)	Mittel	Hämoglobin (g/100 ml)	Hämatokrit (%)	Differentialblutbild in %	Gesamt-leukozytenzahl					
Nr.	Klinik-Nr.										LZ	Mit-MZ	Mit-Het	Mit-Eos	Mit-Bas	Mit-tel
1	1352		1,98 2,02	2,000 27,0	28,0 28,9	28,600	19,41	32	35 37	36,0 2	1,0 2	49 46	47,5 14	15 14,5	1 1	1,0
2	1250		2,41 2,36	2,385 26,0	23,5 33,7	34,050	22,93	32	40 39	39,5 1	1,0 1	40 40	40,0 16	16 16,0	3 4	3,5
3	1938		1,90 1,92	1,910 22,0	20,0 27,4	27,250	21,28	36	42 40	41,0 2	2,5 2	36 40	38,0 16	17 16,5	2 2	2,0
4	1339		2,11 2,10	2,105 19,0	20,0 30,0	30,050	19,48	30	41 43	42,0 2	2,0 2	37 36	36,5 16	16 16,0	4 3	3,5
$\bar{x}$			2,10		22,88	29,99	20,78	32,50		39,63	1,63		40,50	15,75		2,50
S			0,21		3,79	2,94	1,68	2,52		2,63	0,75		4,88	0,87		1,22

TURNFALKEN männlich

Lfd Nr	Ring-Nr. o. Klinik-Nr.	Ery- thro- zyten (Mill/ mm ³)	Mit- tel	Leu- ko- zyten (Tsd/ mm ³)	Mit- tel	Throm- bo- zyten (Tsd/ mm ³)	Mittel	Hämo- glo- bin (g/ 100ml)	Häma- to- krit (%)	Dif- ferential- zähl	MZ Mit- tel	Het Mit- tel	Eos Mit- tel	Bas Mit- tel
1	1856	2,95 2,99	2,970	16,0 18,0	17,0	49,2 49,8	49,500	12,37	40	40 40	2 2	30 29	26 25	2 4
2	1984 b	2,93 2,95	2,940	17,0 16,0	16,5	48,8 49,2	49,000	16,64	46	39 40	1 2	30 32	23 20	7 6
3	1460	2,82 2,79	2,805	14,0 12,0	13,0	47,0 46,5	46,750	12,64	36	32 34	3 3	33 32	28 27	4 4
4	1654	2,18 2,20	2,190	15,0 14,0	14,5	36,3 36,7	36,500	11,03	38	40 41	1 1	30 31	26 25	3 2
5	1784	2,20 2,22	2,210	22,0 21,0	21,5	36,7 37,0	36,850	14,31	36	43 43	0 0	33 34	23 22	1 1

TURNFALKEN weiblich

1	1984 a		2,41 2,38	2,395	15,0 14,0	14,5	40,2 39,7	39,950	15,73	40	39 41	2 2	2,0	31,0	24 21	5 4
2	1405		2,50 2,55	2,525	10,0 12,0	11,0	41,7 42,5	42,100	13,03	36	34 35	3 2	2,5	33,0	26 27	4 3
3	1537		2,41 2,47	2,440	20,0 18,0	19,0	40,2 41,2	40,700	13,36	30	37 37	2 2	2,0	30,5	28 27	3 3
4	1661		2,05 2,04	2,045	19,0 18,0	18,5	34,2 34,0	34,100	11,07	34	44 45	1 0	0,5	32,0	22 21	1 2
		$\bar{x}$		2,35		15,75		39,21	13,30	35,00	39,00		1,75	31,63	24,50	3,13
		s		0,21		3,75		3,52	1,91	4,16	4,30		0,87	1,11	2,94	1,25

WALDOHREULE männlich

Lfd Nr	Ring-Nr. o. Klinik-Nr.	Ery-throzyten (Mill/mm ³)	Mit-tel	Leukozyten (Tsd/mm ³)	Mit-tel	Thrombozyten (Tsd/mm ³)	Mittel	Hämo-globin (g/100ml)	Häma-to-krit (%)	Differentialblutbild in % in Gesamtleukozyten-zahlen	LZ Mit-tel	MZ Mit-tel	Het Mit-tel	Eos Mit-tel	Bas Mit-tel		
1	1197	3,51 3,44	3,475	19,0 20,0	19,5	49,4 48,4	48,900	24,60	34	39 40	39,5	3	1,5	48 50	5 6	5,5 5	4,5 4

RABENKRÄHE

1	1539	1,50 1,56	1,530	15,0 13,0	14,0	30,0 31,2	30,600	14,63	36	35 39	37,0	7 4	5,5	47 50	4 8	6,0 6	7 9	8,0
---	------	--------------	-------	--------------	------	--------------	--------	-------	----	----------	------	--------	-----	----------	--------	----------	--------	-----

Gesamtübersichtstabelle (Mittelwerte und Standardabweichungen der Blutwerte) bei den untersuchten Vogelarten

Vogelart	Erythrozyten (Mill./mm ³)	Leukozyten (Tsd./mm ³)	Thrombozyten (Tsd./mm ³)	Hämoglobin (g/100 ml)	Hämatokrit (%)	LZ	MZ	Het	Eos	Bas
Wellensittich ♂	3,48±0,40	30,50±1,31	37,82±4,31	15,55±1,99	51,00±4,55	57,35±2,29	17,25±2,42	20,65±4,36	0,70±0,67	4,05±2,34
Wellensittich ♀	3,61±0,40	30,45±1,26	39,18±4,39	14,77±1,91	50,80±4,83	57,15±3,89	19,50±2,45	17,65±3,51	1,40±0,88	4,30±1,75
Nymphensittich ♂	3,23±0,29	60,42±1,61	161,65±14,75	15,83±3,59	53,66±6,81	67,13±3,52	1,33±0,58	19,38±2,13	3,71±1,32	8,46±1,74
Nymphensittich ♀	3,23±0,49	59,57±2,20	161,25±24,50	16,00±3,02	51,86±5,46	66,89±2,24	1,32±0,54	19,32±1,25	3,54±0,84	8,93±2,97
Alexandersittich	2,50	21,00	30,50	11,31	42	52,00	19,00	1,00	22,50	5,50
Gelbhauben- ♂	2,64±0,41	18,75±2,96	69,40±10,97	13,68±2,36	36,50±6,61	36,50±3,74	1,25±0,65	55,73±2,10	2,25±0,50	4,88±2,50
kakadu										
Gelbhauben- ♀	2,42±0,13	20,33±2,47	63,77±3,46	14,39±0,90	46,00±2,00	36,50±3,91	1,67±0,29	54,50±1,32	2,17±0,29	5,17±3,33
kakadu										
Blaustirn- Amazona	2,62±0,31	18,81±2,08	30,44±3,58	14,89±2,74	51,50±2,07	49,81±0,84	0,31±0,37	46,56±1,12	2,31±0,80	1,00±0,80
Gelbscheitel- Amazona	2,68±0,36	21,44±2,50	28,21±3,79	14,18±1,01	48,75±1,83	41,63±2,01	0,63±0,52	54,25±2,76	1,31±1,16	2,19±1,36
Graupapagei	2,76±0,47	23,65±2,59	49,27±8,35	13,92±1,93	47,40±3,66	35,90±1,02	0,90±0,52	56,10±1,39	2,30±0,42	4,80±0,95
Allfarben-	3,16±0,19	20,08±0,95	32,27±1,96	14,91±1,83	45,38±2,63	40,65±1,10	1,00±0,58	49,54±0,63	2,08±0,53	6,73±1,87
Lori										
Agaporniden ♂	4,19±0,35	36,63±3,61	67,51±5,63	13,19±1,14	54,50±1,91	49,38±0,63	1,25±0,65	43,25±1,55	2,25±0,29	3,88±0,48
Agaporniden ♀	4,02±0,18	38,17±4,48	64,87±2,90	12,71±0,44	55,33±1,16	49,17±0,77	0,83±0,76	43,00±0,87	2,50±0,50	4,50±0,10
Steinadler	2,02	35,50	20,45	24,14	42,00	32,50	4,50	51,50	7,00	4,50
Habichtsadler	2,49	34,50	32,85	28,79	44,00	31,00	4,00	52,00	6,50	6,50
Mäusebussard	2,10±0,21	22,88±3,79	29,99±2,94	20,78±1,68	32,50±2,52	39,63±2,63	1,63±0,75	40,50±4,88	15,75±0,87	2,50±1,22
Turmfalke ♂	2,62±0,39	16,50±3,22	43,72±6,52	13,40±2,16	39,20±4,15	39,20±3,72	1,50±1,12	31,40±1,60	24,50±2,45	3,40±2,04
Turmfalke ♀	2,35±0,21	15,75±3,75	39,21±3,52	13,30±1,91	35,00±4,16	39,00±4,30	1,75±0,87	31,63±1,11	24,50±2,94	3,13±1,25
Walddohrle	3,47	19,50	48,90	24,60	33,00	39,50	1,50	49,00	5,50	4,50
Rabenkrähe	1,53	14,00	30,60	14,63	36	37,00	5,50	48,50	6,00	8,00

D I S K U S S I O N

Wie die Ergebnisse zeigen, gibt es bei den untersuchten Vogelarten keine signifikanten Unterschiede der Blutwerte zwischen den Geschlechtern. Das mag damit zusammenhängen, dass die Tiere nicht in Brutstimmung waren. Im Gegensatz dazu wurde bei Galliformes, Columbiformes und Anatiformes über Geschlechtsunterschiede in der Literatur berichtet.

Wo Literaturangaben vorhanden sind, besteht beim Vergleich der einzelnen Blutwerte innerhalb der Spezies im wesentlichen Übereinstimmung. Keine Literaturangaben wurden für Allfarbenloris, Agaporniden, Alexandersittich, Habichtsadler und Rabenkrähe gefunden.

Die Erythrozyten-Zahlen liegen bei allen untersuchten Vogelarten zwischen 1,5 und 4,1 Millionen. Die körperlich kleineren Rassen - wie Nymphensittich, Wellensittich, Agaporniden, Lori - haben dabei die höheren Werte (zwischen 3 und 4 Millionen).

Die meisten Hämatokrit-Werte liegen zwischen 35 und 55 %, wobei die 4 oben genannten kleinen Rassen wieder die höheren Zahlen (um 50%) aufweisen. Ausnahmen sind der Mäusebussard mit ca. 32 % und die Waldohreule mit 34 %. 4 Nymphensittiche zeigen Hk-Werte von 60 - 70 %. Diese extrem hohen Werte sind nicht erklärbar. Es handelt sich um Vögel aus einem institutseigenen Bestand, die seit Monaten in den gleichen Käfigen eingewöhnt sind.

Die in der Literatur (LEONARD, 1969); CHRISTOPH und FRANK, 1965) vorhandenen Angaben über Hb-Werte verschiedener Vogelarten in Sahli-Graden lassen sich nicht mit den Ergebnissen nach der Zyanhämioglobinmethode vergleichen. Die Hämoglobingehalte aller untersuchten Vogelarten schwanken zwischen 11 und 16 g / 100 ml Blut. Nymphensittich, Wellensittich, Agaporniden und Loris liegen dicht beieinander (13 - 16 g / 100 ml) und haben die höheren Werte. Einen noch höheren Hb-Gehalt zeigen der Mäusebussard (20 g / 100 ml) und die Waldohreule (24 g / 100 ml). Bei den zuletzt genannten Vogelarten verhalten sich aber nur die Hb-Werte so extrem hoch, die Erythrozyten-Werte (2,1 - 3,4 Mill.) liegen im Mittelbereich und der Hämatokrit (32 - 34%) im unteren Bereich, verglichen mit allen untersuchten Vogelarten. Es besteht keine Kongruenz der 3 Werte, was darauf hinweist, dass die Erythrozyten der Greife (und Eulen) einen höheren Hämoglobingehalt aufweisen als die anderen Vogelarten, und dass der einzelne Erythrozyt möglicherweise ein grösseres Volumen einnimmt. Man könnte einen Zusammenhang mit den enormen Flugleistungen (zum Teil in grossen Höhen) dieser Vögel vermuten. Solche Hypothesen treffen aber als Erklärung für die hohen Erythrozyten-Hämoglobin-Werte bei der Waldohreule nicht zu. Inwieweit die Nachtaktivität dieser Tiere eine Rolle spielt, kann nur durch weitere Untersuchungsergebnisse erhellt werden.

Auffällig ist, dass bei den Loris hohe Erythrozytenzahlen ($3,16 \pm 0,19$ Mill.) und hohe Hämoglobinwerte ($14,91 \pm 1,83$ g / 100 ml Blut) auftreten. Eine

Erklärung für diese Verhältnisse kann derzeit nicht gegeben werden. Eine hohe Flugaktivität dieser Vögel ist bekannt. Durch die erhöhte Erythrozytenzahl und den entsprechend höheren Hämoglobingewert wird gewährleistet, dass ein Vogel den benötigten Sauerstoff für den hohen Muskelstoffwechsel aufnehmen und transportieren kann (interessant wäre es, in diesem Zusammenhang Vergleiche mit Kolibris anzustellen).

Bei Nymphensittich, Wellensittich und Agaporniden besteht wie bei den Loris eine Kongruenz zwischen Erythrozytenzahl, Hämoglobin- und Hämatokritwerten. Diese Vögel gehören zu den körperlich kleineren Spezies und müssen als Steppenbewohner sehr agil sein, weshalb auch bei ihnen ein höherer Energiestoffwechsel vermutet werden muss.

Die Gesamtleukozytenzahlen liegen im Bereich von 18 - 35 000. Extremwerte zeigt der Nymphensittich. Er hat in Übereinstimmung mit den Angaben von LEONARD (1969) rund 60 000. Der Turmfalke weist dagegen nur 16 000 Leukozyten auf. Die Rabenkrähe hat noch weniger (14 000). Dazu wurden jedoch keine Vergleichsmöglichkeiten in der Literatur gefunden. TOPP und CARLSON (1972) betonen eine gewisse Homologie zwischen den Neutrophilen des Säugers und den Heterophilen des Vogels.

Die Beurteilung der weissen Blutbestandteile wurde so vorgenommen, dass bei überwiegendem Anteil von Lymphozyten von einem lymphozytären, bei Überwiegen der Heterophilen von einem heterophilen weissen Blutbild gesprochen wird. Der Prozentsatz der anderen weissen Blutzellen bleibt dabei ausser Acht. Bei

einer Reihe von Vogelarten dominiert der Anteil der Heterophilen. Zu diesen Arten gehören: Gelbhauben-Kakadu (55 %), Gelbscheitel-Amazone (54 %), Graupapagei (56 %), Allfarben-Lori (49 %), Waldohreule (49 %) und die Rabenkrähe (48 %). Dagegen haben die drei Sitticharten (Wellensittich 57 %, Nymphensittich männl. 67 und weibl. 66 %, Alexandersittich 52 %) und die Turmfalken (39 %) ein überwiegend lymphozytäres weisses Blutbild. Bei der Blaustirn-Amazone, den Agaporniden und dem Mäusebussard ist der Anteil von Lymphozyten und Heterophilen im weissen Blutbild nahezu gleich.

Die Anzahl und der Anteil der Leukozyten am Blutbild ändert sich unter verschiedenen Bedingungen wie z.B. Stress, Östrogen- und andere Hormongaben, Krankheitszustände und bestimmte Arzneimittelverabreichungen. Am meisten werden davon die Lymphozyten und die Heterophilen betroffen. Beide Zelltypen sind an der Abwehr von Fremdstoffen beteiligt (STURKIE, 1976). TOPP und CARLSON (1972) verweisen auf die Fähigkeit der Heterophilen, dass sie als Makrophagen tätig sein und andere Zelltypen phagozytieren können. Die Autoren haben z.B. die Phagozytose von Staphylococcus aureus durch Heterophile nachgewiesen. Stressfaktoren bewirken bei Hühnerküken einen relativen Anstieg der Heterophilen. Der Auslösemechanismus ist unbekannt (STURKIE, 1976). WOLFORD und RINGER (1962) befürworten das Bestimmen der Heterophilen im weissen Blutbild. Sie weisen darauf hin, dass es ein gutes Mittel sei, um Einwirkungen von Stressfaktoren bei Vögeln abzuschätzen.

ACTH-Verabreichung an Krähen, Tauben und Reiher und eine einseitige Entfernung der Nebenniere bei den genannten Tieren führen zu einer Abnahme der Heterophilen und zu einem Anstieg der Lymphozyten. Bei den Myna's ist es nach derselben Behandlung genau umgekehrt. Es zeigen sich also schon unterschiedliche Reaktionen innerhalb einzelner Vogelfamilien. Injektionen von Corticosteroiden lassen die Zahl der Heterophilen ansteigen, während die Lymphozyten abnehmen.

Ein Mangel an Vitamin B₁ und Riboflavin ruft dieselben Reaktionen hervor. Folsäure-Mangel führt bei Eintagsküken von Puten zu einem Abfall der Lymphozyten, Heterophilen, Basophilen und Monozyten. Er verringert auch die Erythrozyten- und Thrombozyten-Zahlen. Verschiedene Krankheiten können ebenfalls das weisse Differentialblutbild in typischer Weise beeinflussen. So bewirkt die Tuberkulose eine Heterophilie mit gleichzeitiger Lymphopenie (KLIMES und CELER, 1960) und die Blaukamm-Krankheit lässt die Monozyten ansteigen.

Das weisse Differentialblutbild spiegelt also im allgemeinen unterschiedliche Reaktionszustände auf verschiedene äussere Einflüsse wieder. Dabei sind anscheinend selbst innerhalb von Vogelfamilien keine einheitlichen Reizantworten auf die gleichen Auslöser zu erwarten. Da die vorliegenden Ergebnisse bei klinisch gesunden Tieren nach einheitlicher Handhabung gewonnen wurden, kann angenommen werden, dass der konstant unterschiedliche Anteil

von Lymphozyten und Heterophilen im weissen Differentialblutbild für das Überwiegen verschiedener Abwehrmechanismen spricht.

Die heterophilen weissen Differentialblutbilder der eigenen Untersuchung sind mit Sicherheit nicht auf Krankheiten, Arzneimittelverabreichungen oder Umweltstressoren zurückzuführen. Dies geht aus den relativ kleinen Standardabweichungen und aus der fast ausschliesslich feststellbaren Normalverteilung innerhalb der einzelnen Parameter hervor. Das Fangen und Fixieren zur Blutentnahme muss allerdings als Stressor angesehen werden, eine Sofortreaktion im Blutbild konnte jedoch nie beobachtet werden.

Die Monozytenanteile schwanken bei den untersuchten Vogelarten sehr stark und auch innerhalb der Species. Da die Monozyten ebenfalls an der Infektabwehr, und zwar vor allem in späteren Verlaufstadien, beteiligt sind, kann hier bei klinisch gesunden Tieren ein kurz vorher abgelaufener Krankheitsprozess (auch subklinischer Art) von Bedeutung sein. Ausserdem verweisen CHRISTOPH und FRANK (1965) auf die Schwierigkeiten der exakten Monozytendifferenzierung und verzichten daher auf die Monozytenzählung. Trotz aller Sorgfalt ist nicht absolut auszuschliessen, dass die hohen eigenen Monozyten-Standardabweichungen teilweise auch durch gelegentliche Irrtümer bei der Differenzierung bedingt sind.

Überraschenderweise zeigt sich beim Alexandersittich, den Mäusebussarden sowie den Turmfalken ein weisses

Differentialblutbild mit hohen Eosinophilenzahlen (22,5, 15,75 und 24,5 %). Da die Tiere zum Zeitpunkt der Untersuchung klinisch gesund waren, und bei der parasitologischen Untersuchung keine Anhaltspunkte für eine Parasitose gefunden wurden, ist bei der gleichmässig hohen Eosinophilenzahl von immerhin 4 (Mäusebussard) und 9 (Turmfalke) Individuen damit zu rechnen, dass die Werte physiologisch sind.

CHRISTOPH und FRANK (1965) weisen bei Schleiereulen darauf hin, dass während der Mauser die Eosinophilenzahlen bis auf 32 % ansteigen. Bereits 1935 berichtet HEYN über Eosinophilenanstiege beim Huhn während der Mauser. Auch LEONARD (1969) findet bei Mäusebussard und Turmfalke Eosinophilenanteile von 5,5 bis 19 % bzw. 8,75 bis 59,3%. Er gibt jedoch keine Erklärung für diese Befunde. Dagegen stellt KOLB (1958) bei Tag-Raubvögeln im allgemeinen keine erhöhten Eosinophilen-Zahlen fest (z.B. Steinadler 4%, verschiedene Geier zwischen 6 und 8%). Ausnahmen sind Steppenadler und Schmutzgeier mit 11%. Der Autor macht keine weiteren Angaben zu seinen Ergebnissen.

Da die meisten eigenen Untersuchungen im Sommer gemacht wurden, sind die Greife in der Mauser gewesen. Trotzdem können die hohen Eosinophilen-Zahlen als nicht geklärt gelten. Es fehlen Untersuchungen weiterer bzw. derselben Vogelarten zu anderen Jahreszeiten.

Eine weitere Auffälligkeit der Differentialblutbilder sind die relativ hohen Basophilenwerte (alle Arten

mit über 4%, wie Wellensittich, Nymphensittich, Alexandersittich, Kakadu, Graupapagei, Loris, Agaporniden, Walddohreule, Rabenkrähe). Unerklärlich ist, dass bei den Kakadus die Basophilen nicht normal verteilt sind, und zwar bei beiden Geschlechtern. Die relativ kleine Zahl von insgesamt 7 untersuchten Tieren lässt natürlich an zufallsbedingte, individuelle Schwankungen denken. Gemessen an der Gesamtzahl der Untersuchungen reicht dies als Erklärung aber nicht aus. Technische Fehler sind auszuschliessen. In der Literatur finden sich ebenfalls entsprechend hohe Basophilen-Werte (s. Tabelle 7), ohne dass dafür jedoch eine Begründung gegeben wird.

Die eigenen Ergebnisse weichen von einigen Zahlen der Literatur ab, und zwar haben nach den Untersuchungen von LEONARD (1969) Wellensittich, Nymphensittich und der Gelbhauben-Kakadu einen niedrigeren (12 % bzw. 0,4 %) Monozyten-Anteil, die Gelbscheitel-Amazone einen niedrigeren (28 %) Lymphozyten-Wert und einen höheren (67,5 %) Heterophilen-Prozentsatz.

Die beiden untersuchten Amazonen-Spezies zeigten signifikante Unterschiede, und zwar bei den Lymphozyten-Anteilen ($p=0,1\%$) und bei dem Prozentsatz der Heterophilen ($p\leq 0,1\%$). Ausserdem war eine Signifikanz bei den Gesamtleukozyten-Zahlen ($p\leq 5\%$) und beim Hämatokrit-Wert ($p=2\%$) zu beobachten. Bei den anderen Parametern lagen die Differenzen im Bereich der Standardabweichungen.

Die Thrombozyten-Zahlen zeigen bei den untersuchten Vogelarten sehr hohe Schwankungen (von 20.000 - 69.000). Eine Ausnahme macht der Nymphensittich mit 161.000. Die eigenen Zählwerte sind nicht normal verteilt. Als mögliche Ursache können hier technische Probleme nicht ausgeschlossen werden. Das durchgeführte Relativzählverfahren berücksichtigt das Erythrozyten-Thrombozyten-Verhältnis, sodass bei nicht exakt gleichmässigen Blutaussstrichen dieses Verhältnis scheinbar verschoben sein kann. Die schnelle Aggregatbildung der Thrombozyten, wie sie von GRANT und ZUCKER (1973) beschrieben wird, begünstigt die ungleiche Thrombozytenverteilung im Ausstrich. Die Thrombozytenzahlen in der Literatur weisen die grössten Abweichungen von den eigenen Werten auf. Die Literaturangaben (LEONARD, 1969) schwanken schon innerhalb einzelner Vogelarten erheblich, z.B. beim Turmfalken: 11,5 - 51,5 Tsd/ mm^3 . Trotzdem dürfte als sicher angesehen werden, dass beim Nymphensittich wesentlich höhere Thrombozytenzahlen auftreten als bei den anderen Vogelarten. Nach NIRMALAN und ROBINSON (1971) werden auch bei Wachteln ähnlich hohe Thrombozytenzahlen gezählt, sodass solche Werte nicht als reine Artefakte angesehen werden können.

Die Abweichungen der eigenen Ergebnisse von den Literaturwerten können einmal - bei kleineren Tierzahlen - mit individuellen Schwankungsbreiten und zum anderen mit der Anwendung unterschiedlicher Methoden erklärt werden.

Die Berechnung einer Standardabweichung liegt bei den meisten Literaturangaben nicht vor, sodass eine Interpolation vom Mittelwert zu den Extremwerten

nicht möglich ist. Die eigene Methodik wurde vor Beginn der eigentlichen Untersuchung auf ihre Reproduzierbarkeit geprüft und ergab sehr gute statistische Werte mit kleinen Standardabweichungen.

Als Ergebnis der Arbeit lässt sich feststellen, dass bei den untersuchten Vogelarten sehr grosse Unterschiede bei den verschiedenen Blutparametern auftreten, die sich auch auf nahe verwandte Arten erstrecken, z.B. zwei Arten des Genus Amazonas, während die individuellen Schwankungsbreiten bei klinisch gesunden Tieren innerhalb der Spezies im allgemeinen nicht auffällig hoch waren. Weitere Untersuchungen zur Absicherung der eigenen Befunde an grösserem Tiermaterial sind notwendig.

ZUSAMMENFASSUNG

Bei klinisch gesunden Vögeln folgender Arten
Wellensittich (*Melopsittacus undulatus*)
Nymphensittich (*Nymphicus hollandicus*)
Alexandersittich (*Psittacula krameri*)
Gelbhaubenkakadu (*Cacatua sulphurea*)
Blaustirnamazone (*Amazona aestiva*)
Gelbscheitelamazone (*Amazona ochrocephala*)
Graupapagei (*Psittacus erithacus*)
Allfarbenlori (*Trichoglossus haematodus*)
Agaporniden (*Agapornis fischeri*)
Mäusebussard (*Buteo buteo*)
Turmfalke (*Falco tinnunculus*)
Waldohreule (*Asio otus*)
Rabenkrähe (*Corvus corone*)
wurden hämatologische Untersuchungen zur Erstellung von Normalwerten (ausgenommen mit nur je 1 Exemplar der Alexandersittich, die Waldohreule und die Rabenkrähe) durchgeführt. Es wurden gemessen, die Erythrozyten-Zahlen, die Leukozyten-Zahlen, die Thrombozyten-Zahlen, der Häoglobingehalt und der Hämatokritwert. Ausserdem wurde ein Differentialblutbild erstellt und dabei der Prozentanteil von Lymphozyten, Monozyten, Heterophilen, Eosinophilen und Basophilen bestimmt. Soweit möglich, wurde bei den Untersuchungen das Geschlecht jeder Art bestimmt und die Ergebnisse männlicher und weiblicher Tiere getrennt ausgewertet.

Die Befunde zeigen, dass bei den untersuchten Vogelarten deutliche Unterschiede der als normal angesehenen Blutwerte bestehen, und dass auch Vögel, die nahe verwandt sind, wie z.B. 2 Spezies des Genus Amazonas, noch signifikante Abweichungen einzelner Parameter aufweisen. Statistisch gesicherte Geschlechtsunterschiede liessen sich nicht feststellen, möglicherweise weil keiner der in Frage kommenden Vögel in Brutstimmung war.

S U M M A R Y

In clinically healthy birds of the following species

Budgerigar (*Melopsittacus undulatus*)
Cockatiel (*Nymphicus hollandicus*)
Rose-ringed Parakeet (*Psittacula krameri*)
Greater Sulfur-crested Cockatoo (*Cacatua sulphurea*)
Bluefronted Amazon (*Amazona aestiva*)
Yellow-crowned Amazon (*Amazona ochrocephala*)
Grey Parrot (*Psittacus erithacus*)
Rainbow Lory (*Trichoglossus haematodus*)
Fischer's Lovebird (*Agapornis fischeri*)
Common Buzzard (*Buteo buteo*)
Common Kestrel (*Falco tinnunculus*)
Long-eared Owl (*Asio otus*)
Crow (*Corvus corone*)

hematological examinations for establishing normal values (except for the rose - ringed parakeet, the long eared owl and the crow with only one specimen) were carried out. They include measuring the number of erythrocytes, leucocytes and thrombocytes, as well as the hemoglobin and the hematocrit values. Besides a differential count was done and the percentage determined of lymphocytes, monocytes, heterophils, eosinophils and basophils.

As far as possible during the course of the examination the sex of the birds was determined and the results of males and females separately evaluated.

The results show that the bird species examined have distinct differences concerning the blood values considered normal. Also birds with a high degree of relationship, i.e. two species of the genus Amazon, have significant differences between certain parameters.

Significant sex differences could not be determined; the reason probably being, that no bird in question was brooding.

LITERATURVERZEICHNIS

- ATWAL, O.S., L.Z. MCFARLAND, and W.O. WILSON (1964)
Hematology of Coturnix from
birth to maturity
Poultry Sci. 43, 1392
- BELL, D.J., B.M. FREEMAN (1971)
Physiology and Biochemistry of
the Domestic Fowl - Vol. 2 -
Academic Press, London, New York
- BERNHARDT, D., E.F. KALETA (1968)
Beitrag zur Hämatologie der Gans
Archiv für Geflügelkunde
32, 158 - 164
32, 84 - 90
- BOND, C.F., P.W. GILBERT (1958)
Comparative study of blood volume
in representative aquatic and non-
aquatic birds
Am. J. Physiol. 194, 519
- BUSCH, B. (1962) Morphologische Blutuntersuchungen
an weissen Pekingenten amerikanischer
Zuchtrichtung
Arch. Geflügelzucht Kleintierkd.
11, 334

CHRISTOPH, H.J., R. FRANK (1965)

Das Blutbild der Eulen

Kleintierpraxis 10, 121 - 126

CHRISTOPH, H.J., H. TRAUE (1961)

Beiträge zur Hämatologie der Zoo-
tiere III Mitt. Das Blutbild von
Möwen

Kleintierpraxis 6, 66

DENINGTON, E.M., A.M. LUCAS (1955)

Blood technics for chickens

Poultry Sci. 34, 360

ERNEST, R.A., T.H. COLEMAN, A.W. KULENKAMP,

R.K. RINGER and S. PANGBORN (1971)

The packed cell volume and
differential leukocyte count of
Bobwhite quail Poultry

Sci. 50, 389

FRIED, K., J. LUKÁČOVÁ (1962)

Zur Frage der Blutkörperchen-
zählung beim Geflügel

Vet. cas. 11, 344 - 351

CALLAGHER, L. (1964)

zitiert bei LEONARD (1969)

- GRANT, R.A., M.B. ZUCKER (1973)
Avian thrombocyte aggregation
and shape change in vitro
Am. J. Physiol. 225, 340
- GREICHUS, J.A., A. GREICHUS, D.J. CALL (1976)
Care and growth of captive white
pelicans
Agricultural Magazine 82, 139 - 141
- HERTKORN, W.-H. (1969)
Veränderungen im weissen Blutbild
bei Küken unter dem Einfluss der
IB
Diss. Giessen
- KLIMES^ˇ, B., V. CELER (1960)
Zweckmässige Methoden zur Zählung
der Geflügel-Blutkörperchen
sowie der Hämoglobin- und Leuko-
gramm-Werte bei gesunden Hennen
Arch.f. Geflügelkunde XXIV.
Heft 6
- KOLB, K.H. (1958)
Ein Beitrag zur Blutmorphologie
der Greifvögel (Raptatores)
Die Kleintier-Praxis 3, 111 - 112
- KRAFT, H. (1964)
Labormethoden der Veterinärmedizin
bei Haussäugetieren - 2. Auflage -
Leik-Druck GmbH., Kelheim

- LEONARD, J.L. (1969) in M.L. PETRAK (1969)
Diseases of cage and aviary birds
Lea u. Febiger, Philadelphia
- LUCAS, A.M., C. JAMROZ (1961)
Atlas of Avian Hematology
Agricultures Monograph 25
U.S. departm. agriculture,
Washington
- MASSMANN, W. (1960) Die Bestimmung des Hämoglobins
als Cyanhämoglobin
Das ärztliche Laboratorium 11, 316
- NATT, M.P., C.A. HERRICK (1952)
A new blood diluent for counting
the erythrocytes and leukocytes
of the chicken
Poultry Sci. 31, 735
- NIEPAGE, H. (1961) Zum Hämatokrit
Berl. u. Münch. tierärztl. Wschr.
74, Heft 24, 475 - 478
- NIRMALAN, G.P., G.A. ROBINSON (1971)
Hematology of the Japanese quail
(Coturnix japonica)
Brit. Poultry Sci. 12, 475

- SCHELLNER, H.P. (1970) Blutbild, Hämatokrit und elektrophoretische Auftrennung im Polyacrylamidgel von Seren gesunder Brieftauben
Berl. u. Münch. tierärztl. Wschr. 83, Heft 13, 255
- SCHMITT, J., M. RIGHTON (1962)
Hämatologische Befunde bei Pinguinen
Nord. Vet. med. 14, 305 - 313
- STURKIE, P.D. (1965) In "Avian Physiology" (2nd ed.) (P.D. Sturkie, Ed.)
Ithaca, N.Y.: Cornell University Press, Ch. 1&2
- STURKIE, P.D. (1976) In "Avian Physiology" (3rd ed.) (P.D. Sturkie, Ed.)
Springer-Verlag, New York, Heidelberg, Berlin
- TOPP, R.C., H.C. CARLSON (1972)
Studies on avian heterophils
III. Phagocytic properties
Avian Dis. 16, 374
- VOGEL, K. (1970) Die Taube
VEB. Deutsch. Landwirtschafts-Verlag, Berlin

- WACHENDÖRFER, G. (1970) Hinweise zur Bestimmung des
Chlortetracyclinspiegels im
Blut und Geweben von Psittaciden
und Futterproben sowie zur Tech-
nik der Blutentnahme
Deutsch. tierärztl. Wschr. 77,
553 - 576
- WELS, A., V. HORN (1965) Beitrag zur Hämoglobin-Bestim-
mung im Blut des Geflügels
Zentbl. Vet. Med. 12 A, 663
- WILLIAMS, I.J., D.O. TRAINER (1971)
A hematological study of snow
blue and canada geese
J. Wildlife Dis. 7, 258
- WINTROBE, M.M. (1961) Clinical hematology, 5th Edition
Lea and Febiger, Philadelphia
- WRIGHT, S. (1902) A rapid method for the differen-
tial staining of bloodfilms or
malarial parasites
J. Med. Res. 7, 138

Mein Dank gilt Frau Professor Dr. Gylstorff
für die freundliche Überlassung des Themas
und allen Institutsangehörigen, besonders
Frau Dr. Gerlach und Herrn Radzikowski
für die Durchführung der bakteriologischen
und parasitologischen Kotuntersuchungen,
sowie Herrn Dr. Grimm für die Beratung in
der Klinik.

L E B E N S L A U F

Am 22.09.1949 wurde ich, Katja Veil, geb. Gross, in Tübingen als Tochter des Erhard Gross, Industrie-Designer, und seiner Ehefrau Emmi, geb. Weickert, geboren.

Bedingt durch den Beruf meines Vaters, wechselten wir des öfteren den Wohnsitz, so dass ich bis zum Abitur (Juni 1968) folgende Schulen besuchte:

April 1956 bis Oktober 1957

Hölderlin-Volksschule, Tübingen

November 1957 bis April 1960

Ev. Volksschule Schwenningen a.N.

Mai 1960 bis März 1961

Gymnasium Schwenningen a.N.

April 1961 bis Oktober 1962

Staatl. Leininger Gymnasium, Grünstadt / Pfalz

November 1962 bis Juni 1968

Gymnasium Schwenningen a.N.

Im Wintersemester 1968/69 immatrikulierte ich mich an der Universität Tübingen, Fachbereich Biologie. Im Sommersemester 1969 nahm ich das Studium der Tiermedizin an der Universität München auf. Die Veterinärpraktikantenzeit absolvierte ich bei Herrn Dr. H. Isensee in Bad Harzburg. Im November 1974 bestand ich die tierärztliche Prüfung, und im Januar 1975 erhielt ich die Bestallung als Tierärztin.

Von Januar 1975 bis November 1977 war ich an der Klinik für Hausgeflügel, Zier- und Zoovögel unter Leitung von Frau Prof.Dr.I. Gylstorff mit den Arbeiten zur vorliegenden Dissertation beschäftigt.

